يبع أكثر من مليون نسخة



البيئة

أنشطة سهلة ومفيدة تزيد من متعة تعلم العلوم

JANICE VANCLEAVE

SCIENCE FOR FUN

أفكار ومشاريع وأنشطة مدرسية مثيرة وممتعة

البيئـــة

مشاريع العلوم المدهشة

أنشطة سهلة ومفيدة

تزيد من متعة تعلم العلوم



English Edition Copyrights

حقوق الطبعة الإنجليزية

ECOLOGY for Every Kid
Published by JOSSEY – BASS
A Wiley Imprint
989 Market Street, San Francisco, CA 94103-1741
www.josseybass.com



حقوق الطبعة العربية

عنوان الكتاب: البيئة
تأليف: Janice VanCleave's
ترجمة: هدير أحمد أبو العلا،
مصطفى عصام بدر
مراجعة: صلاح شوقي أحمد عبدالمحسن
الطبعة الأولى سنة النشر: 2019
الناشر: المجموعة العربية للتدريب والنشر
8 أ شارع أحمد فخري - مدينة
نصر - القاهرة - مصر



تليفون: 23490242 (00202)
فاكس: 23490419 (00202)
الموقع الإلكتروني: www.arabgroup.net.eg
E-mail: info@arabgroup.net.eg
E-mail: elarabgroup@yahoo.com

البيئة أنشطة سهلة ومفيدة تزيد من متعة تعلم العلوم/ Janice VanCleave's.
القاهرة: المجموعة العربية للتدريب والنشر،
2019 - ط1
241 ص: 20x14 سم.
الترقيم الدولي: 978-977-722-141-2
1- البيئة
أ - بدر، مصطفى عصام (مترجم)
ب- العنوان
ديوي: 301,31
رقم الإيداع: 2019/15645

تنويه هام:
إن مادة هذا الكتاب والأفكار المطروحة به تعبر فقط عن رأي المؤلف - ولا تعبر بالضرورة عن رأي الناشر الذي لا يتحمل أية مسؤولية قانونية فيما يخص محتوى الكتاب أو عدم وفائه باحتياجات القارئ أو أية نتائج مترتبة على قراءة أو استخدام هذا الكتاب.





البيئـــة

مشاريع العلوم المدهشة
أنشطة سهلة ومفيدة تزيد من متعة تعلم العلوم

تأليف

Janice VanCleave's

ترجمة

هدير أحمد أبو العلا   مصطفى عصام بدر

مراجعة

د. صلاح شوقي أحمد عبدالمحسن

الخبير والمحاضر التربوي بمركز التعليم العام

الناشر

المجموعة العربية للتدريب والنشر



2019





شكر وتقدير

شكرا جزيلا إلى الأصدقاء وأفـراد الأسرة الـذين هـم جـزء مـن مقـدمي الرعايـة الحالية والمستقبلية لأرضنا: شون هابيل. تشاك وباتريشيا ماري وأنتوني بارث. ديبـورا آن وجيسيكا ماري باس؛ جون جو و آن نيكول، آرون مايكل بوتين؛ جايسون، كاليب، ميخا، كيسي بيرسون؛ يوحنا، ماثيو، وريبيكا تشامبرز؛ فرانـسيس وتنـي كـوبر. فيليـب وشون كاريجيويل وجوي دورسي؛ راشيل، ربيكا، وآنا فيلدر؛ رودني وجاري جيلز سارة هاربر باتسي روث هندرسـون لـين هنـدس متـشدد ديلـون تـايلور وكريـستين مـاري كيران؛ بيل، رويس كارول، لين تريلر، بروك ألكسندرا، جـيمس أنـدرو، رونـدا كيـسلر، أنتوني كالب، روبرت لوجان، جودي ميدور، وجور- دان بورنن جونسون. كرتنـي كـار داسـتي، ديريـك، ودرو لاد؛ جريجـوري ليـا ديفيـد لينتينـي جينيفـر وكينـي وويليـام مـارتن. أليـسون ميـدكيف كيمـبرلي وكـاري أورسـو. كـارولين وتـومي باسـيوس. بريـان، جـود، وكيتلـين باترسـون. ريـان وميغـان بيترسـون. مـاجي بـورشر جـيمس و. ريـد؛ إيريكـا ريـدهولم جاريـد وسـارة ويعقـوب ساكـشيري. بينـي شـو روجـر



وكيت وربيكا برادفـورد شـول. أرشي روبـرت، نورمـا جـو، ديانـا لـين، وروبـرت جـون سميث. مايكل، دارلين دي، وجوستين ويتاكر قوي؛ كورتيس،. فيكي مـاري، جـولي آن، وكودي ألين ثورنتون.



المحتويات





مقدمة

علم البيئة هو دراسة سلوك الكائنات الحية في البيئة الطبيعية التي تحيط بهم، والطريقة التي يؤثرون بها في بعضهم البعض، وهو أيضًا دراسة العلاقات بين الكائنات الحية والموطن الفريد من نوعه الذي يشاركونه جميعًا، ألا وهو كوكب الأرض، وهذا الكتاب يشرح هذه العلاقات والعواقب التي يمكن أن تحدث إذا اختل أي طرف من أطراف أية علاقة أو تم تدميره.

فهْم أساسيات علم البيئة يمكن أن يساعدك على التفكير في مدى أهميتك وتأثيرك على البيئة الطبيعية المحيطة بك، والقرارات والتغيرات التي تقوم بها يمكن أن يكون لها تأثير إيجابي، فإذا كنت تعلم السبب الذي يجعل النباتات والحيوانات تعيش في بعض الأماكن وليس في أماكن أخرى، فإنك تستطيع المساعدة في الحفاظ على الحياة البرية (حمايتها من الهدر أو التدمير)، وإذا كنت تفهم ما يحدث لنواتج النفايات، مثل قمامة المنازل، والمواد الكيميائية غير المرغوب فيها الناتجة من المصانع، فيمكنك المساعدة في جعْل الأرض أنظف.



لا يقدم هذا الكتاب جميع حلول مشكلات علم البيئة، بل يقدم مفاتيح للطرق التي يمكنك بها أن تصبح مساهمًا في جعْل العالم مكانا أفضل للحياة فيه، ليكون مرشدًا لك لاكتشاف إجابات للأسئلة المتعلقة بعلم البيئة، مثل:

- كيف يمكن أن يؤثر قتْل الثعالب على عدد الأشجار في منطقة ما؟
- متى تعتبر الورود أعشابًا ضارة؟
- هل تتنفس الهواء نفسه الذي يمكن أن تكون الديناصورات قد تنفسته؟
- ما الأساليب التي تستخدمها الحيوانات والنباتات للنجاة من الحرارة ونقص المياه في الصحراء؟

هذا الكتاب مصمم لتدريس الحقائق، والمفاهيم، واستراتيجيات حل المشكلات، ويمكن تطبيق المفاهيم العلمية المقدمة فيه على الكثير من المواقف المشابهة، وقد اختيرت التمارين، والتجارب، والأنشطة الأخرى لإمكانية شرحها باستخدام مصطلحات أساسية قليلة التعقيد، وأحد الأهداف الرئيسة لهذا الكتاب هو تقديم متعة العلم.

كيف تستخدم هذا الكتاب؟

اقرأ كل قسم بتأنٍّ واتبع كل الخطوات بعناية، وستتعلم على نحو أفضل إذا قرأت كل قسم بالترتيب، لأن هناك نوعا من تراكم المعلومات كلما تقدمت في الكتاب، وشكل كل قسم كما يلي:



- **عنوان الفصل:** يحدد ما يركز عليه هذا الفصل.
- **ما تحتاج معرفته:** تعريف الحقائق التي تحتاج فهمها وتفسيرها.
- **تمارين:** لمساعدتك على تطبيق الحقائق التي تعلمتها.
- **نشاط:** مشروع متعلق بالحقائق التي قدمت.
- **حلول التمارين:** مع شرح خطوة بخطوة لعملية التفكير في الحل.
- بالإضافة إلى ذلك يحتوي هذا الكتـاب عـلى مـسرد المـصطلحات: في المـرة الأولى التي يقدم فيها المصطلح في الكتاب، سيكتب بخط عريض ويتم تعريفه في النص، وسيتم أيضًا تضمين المصطلح والتعريف في المسرد في نهاية الكتاب.

إرشادات عامة للتمارين:

1- اقرأ التمرين بعناية، وإذا لم تكن متأكدًا من الإجابات اقرأ "ما تحتاج معرفتـه" للحصول على أدلة.

2- تأكد من إجاباتك بمقارنتها بـ "الحلول" وتقييم ما قمت به.

3- قم بالتمرين مجددًا إذا كانت أي من إجاباتك غير صحيحة.

إرشادات عامة للأنشطة:

1- اقرأ النشاط كاملا قبل أن تبدأ.

2- جهّـز الأدوات اللازمـة: سـتكون تجربتـك أقـل إحباطًـا لـك وأكـثر متعـة إذا كانـت جميـع المـواد اللازمـة للأنـشطة جـاهزة قبـل أن تبـدأ، فـسينقطع

حبل أفكارك عندما تضطر إلى التوقف للبحث عن الأدوات.

3- لا تتسرع في النشاط، واتبع كل خطوة بعناية شديدة، ولا تتخط خطوات أبـدًا، ولا تضف خطوات مـن عنـدك. الأمـان لـه الأولويـة العظمـى، وبقرائتـك لكـل نشاط قبل البدء، ثم اتباع الإرشادات بالضبط يمكنك أن تكـون واثقًـا مـن أنـه لن تحدث أية نتائج غير متوقعة.

4- **لاحظ:** ما لم تكن النتائج مثل تلك التي جاء وصفها في النشاط اقـرأ التعلـيمات مرة أخرى بتأنٍّ وابدأ مجددًا من الخطوة الأولى.



1

مشاركو الكون

ما يدور حوله علم البيئة

ما تحتاج إلى معرفته:

كلمة الموطن الطبيعي (المكان الذي يعيش في النبات أو الحيوان) في لغة الإغريق هي (oikos)، وفي عام 1869 وضع عالم أحياء ألماني يدعى "إيرنست هايكل" (1834-1919) مصطلح (oekologie) ليعني "دراسة الكائنات الحية في بيئتها (البيئات الطبيعية المحيطة بالكائنات الحية)" وكلمة (ecology) هي النسخة الإنجليزية لكلمة (oekologie) التي وضعها "هايكل".

علماء البيئة هم المهتمون بدراسة الكائنات الحية وبيئاتها، والكائنات الحية هي جميع الأحياء، بما فيها: الإنسان، والنباتات والحيوانات والبكتريا والفطريات. وتضم البيئة كل الأحياء وغير الأحياء التي تؤثر في الكائن الحي، على سبيل المثال، دراسة عالم البيئة لبيئة فأر موجود في منزلك.



بيئة الفئران

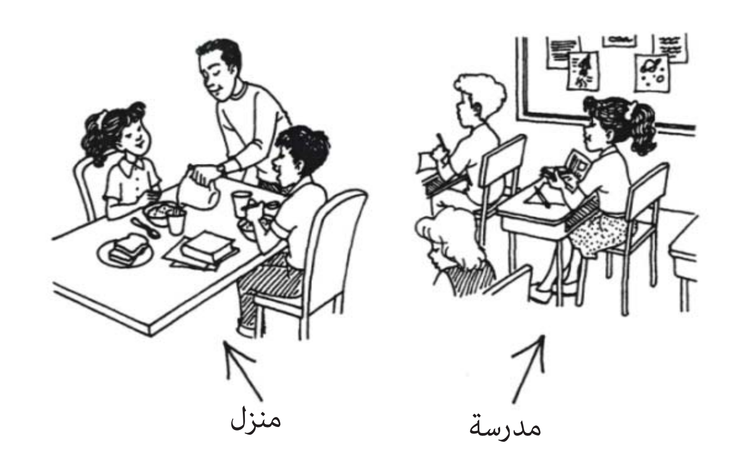
ستشمل الحيوانات الأخرى التي تنتمي إلى النوع نفسه، مثل المزيد من الفئران، بالإضافة إلى حيوانات من أنواع أخرى والتي تشمل جميع الحيوانات الأليفة لدى الأسرة، وأنت وأسرتك.

النوع هو مجموعة من كائنات حية متشابهة ومرتبطة ببعضها، وعالم البيئة سيشمل في الدراسة أيضًا أيا من الحيوانات المفترسة (الحيوانات التي تصطاد حيوانات أخرى وتقتلها من أجل الغذاء) للفأر، مثل القطط، وسيتم تسجيل ما يأكله الفأر والقطط بالإضافة للهياكل المادية داخل المنزل. البراغيث في فراء الفأر والبكتيريا داخل جسم البراغيث هي أيضا أجزاء مهمة من بيئة الفأر. هذه الدراسة ستعطي عالم البيئة فهمًا أفضل لسبب تصرف الفأر بطريقة معينة، ومدى تأثره بالبيئة وكيف يؤثر هو بدوره في بيئته.

ويمكن أن تكون الكائنات الحية جزءًا من بيئة أكبر، وفي الوقت نفسه، يمكن أن تكون موطنًا لكائنات حية أخرى أصغر حجماً، فالآلاف من الكائنات الحية الصغيرة، مثل البكتيريا، تعيش داخل أجساد الحيوانات وعليها، بما في ذلك أجسامكم. نعم، جسمك موطن طبيعي لكائنات حية أخرى.

على عكس معظم الحيوانات، ينتقل البشر من بيئة إلى أخرى على مدار اليوم، بعض بيئاتك هي منزلك ومدرستك ومنتزهك ومركز التسوق ومنزل صديقك، شيء آخر مثير للاهتمام يجعلك مختلفًا عن الحيوانات الأخرى هو أن لديك القدرة على تغيير بيئتك، على سبيل المثال، في فصل الصيف، يمكنك تشغيل مروحة أو مكيف هواء، وفي فصل الشتاء، يمكنك تشغيل جهاز التدفئة لتغيير درجة الحرارة في منزلك.





بعض البيئات التي تعيش فيها



تمارين:

ادرس الأشكال وأجب على الأسئلة الآتية:

1- ما عدد الكائنات الحية الموضحة؟

2- كم عدد المواطن الممثلة للكائنات الحية الموضحة بالشكل؟



نشاط: المنتشر

الغرض: أى المواد تنجذب إلى المغناطيس؟

الأدوات: 8 ملاعق كبيرة (120مل) من تربة إصيصية- 4 كواب ورقية سعة كل منها 4 أوقية (150 مل) - شريط لاصق - قلم رصاص- مفكرة صغيرة - صندوق أحذية - حذاء من المطاط - ملعقة طعام معدنية (15 مل) للقياس - ماء من الصنبور

الخطوات:

ملاحظة: يجب إجراء هذه التجربة بعد هطول الأمطار أثناء الربيع أو الصيف.



1- ضع ملعقتين كبيرتين (30 مل) من تربة الأصيص في الأكواب الأربعة.

2- استخدم الشريط والقلم الرصاص لتسمية الأكواب من 1 إلى 4.

3- ضع الأكواب والقلم الرصاص والمفكرة في صندوق الأحذية.

4- ارتد الحذاء المطاط الخاص بك.

5- قم بالتمشية في الحديقة حاملا صندوق الأحذية واعبر منطقة موحلة متعمدًا.





6- استخدم الملعقة لكشْط ملعقة كبيرة (15 مل) من الطين من أسفل حذائك.

7- أضف الطين إلى كوب 1، واخلط الطين والتربة في الكوب، ثم سجل في دفتر الملاحظات وصْفًا للمنطقة التي تم فيها جمع الطين الخاص بكوب 1.

8- كرّر الخطوات من 5 إلى 8 في منطقة موحلة مختلفة لكل كوب من الأكواب الثلاثة الأخرى، ثم اذهب إلى المنزل.

9- احتفظ بأكواب التربة والطين فقط داخل صندوق الأحذية، وضعه حيث يكون دافئا وبدون تحريك، مثل قرب النافذة.

10- لاحظ محتويات الأكواب يوميا لمدة أسبوعين، ولاحظ نمو النبات.

11- ارو التربة في كل كوب للحفاظ على التربة رطبة (وليست مبللة).

النتائج: سيلاحظ عادة أن النباتات تنمو في بعض أو ربما كل الأكواب.

لماذا؟

- تشير النباتات التي تنمو في الأكواب إلى وجود بذور موجودة في الطين الذي علق بحذائك.
- تسقط بذور النباتات وتختلط بالتربة المحيطة بها، وعندما كنت تمشي في الطين التصق بأسفل حذائك، وسقط بعضه من حذائك قبل أن تتمكن من كشطه ووضعه في الأكواب، وربما كان هذا الطين الذي سقط قد احتوى على بذور.

- إذا سقط الطين في بيئة بها كمية مناسبة من الدفء والرطوبة، فستنمو البذور، مثلما نمت البذور في الكوب.
- لقد ساعدت النبات على نشر (الانتشار إلى مكان آخر) بذوره عن طريق حملها من مكان إلى آخر في أسفل حذائك.
- أنت تنشر بذور النباتات في كل مرة تمشي فيها في منطقة تنمو فيها النباتات، وهذه مجرد واحدة من الطرق الكثيرة التي تؤثر بها على بيئتك.

حلول التمارين:

1 - ... الكائنات الحية هي كل ما هو حي.

الإجابة: هناك أربعة كائنات ممثلة: شجرة، وسنجاب، وطفل، وبكتريا.

2 -... الموطن هو المكان الذي تعيش فيه الكائنات الحية.

الإجابة: الشجرة موطن للسنجاب والبكتريا.

المنزل موطن للولد، والبكتريا، ويمكن أن يكون موطنا للسنجاب (يمكن أن يعيش في العلية).

كلا من السنجاب والولد موطنان للبكتريا.

البكتريا صغيرة جدًا لدرجة أنها ليست موطنًا لأي كائن من الكائنات الموضحة.

هناك أربعة مواطن ممثلة: شجرة، ومنزل، وسنجاب، وولد.



2

الروابط

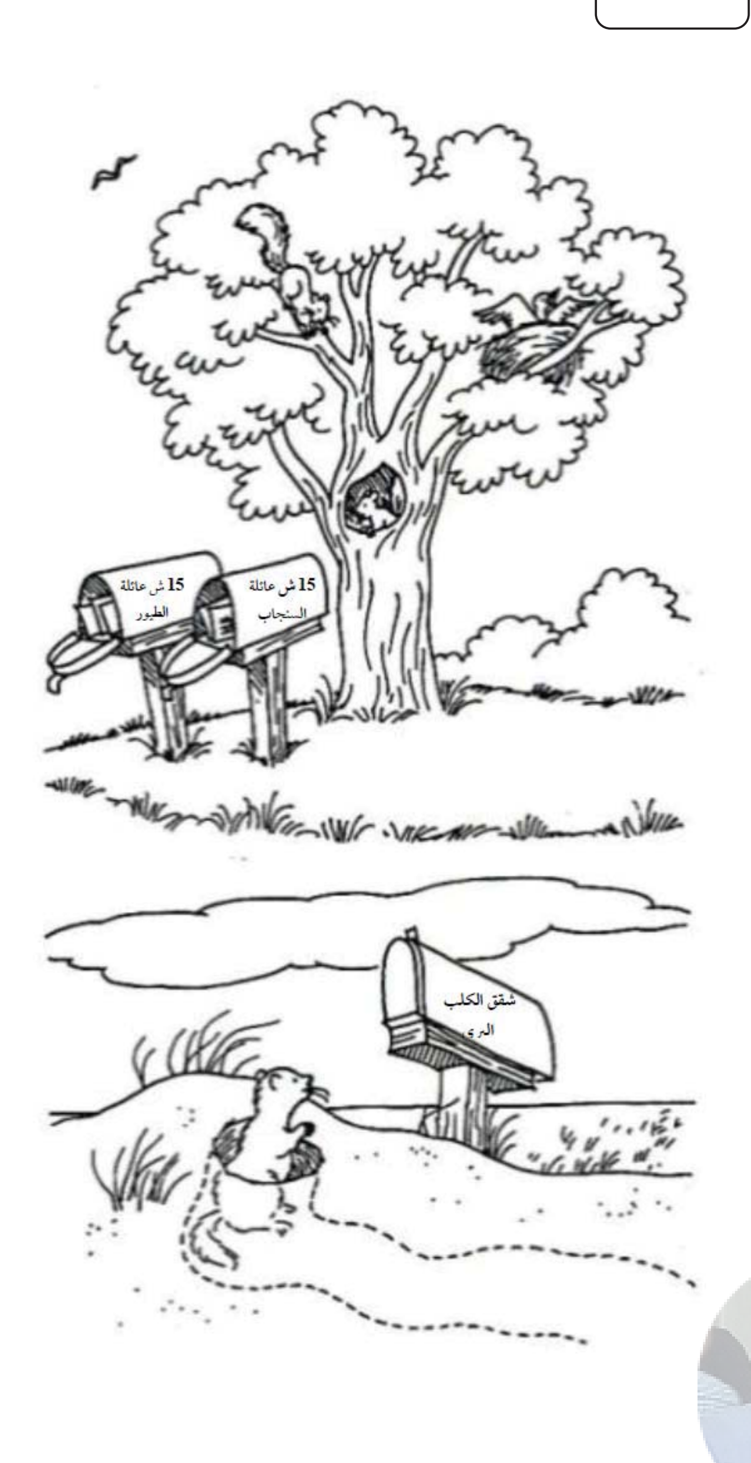
كيف تعيش النباتات والحيوانات مع بعضهم البعض ويؤثرون في بعضهم البعض

ما تحتاج إلى معرفته:

الكائنات الحية التي تنتمي إلى النوع نفسه وتعيش معًا في منطقة محددة تشكل ما يسمى تجمعًا سكانيًا، ومصطلح تجمع سكاني يشير أيضًا إلى العدد الكلي للأفراد داخل هذا التجمع مثل التجمع السكاني لمدينة ما، فعلى سبيل المثال، التجمع السكاني في "رايسل بتكساس" 846 مما يعني أن 846 شخصًا يعيشون في المدينة.

عندما تعيش تجمعات سكانية من أنواع مختلفة معا في المنطقة ذاتها فإنهم يشكلون ما يسمى مجتمعًا، وهذه الكائنات الحية عادة تتفاعل مع بعضها البعض وتعتمد على بعضها بعضًا من أجل البقاء.




15 ش عائلة
الطيور
15 ش عائلة
السنجاب
شقق الكلب
البري

الموطن يعتبر بمثابة عنوان للنوع، والموطن المنفرد هو موطن لنوع واحـد مثـل حفـر كلاب البراري المترابطة، والموطن المتعدد هو موطن الكثـير مـن الأنـواع مثـل الـشجر الذي يسكنه الكثير من الأنواع، ولما كانت الأنواع المختلفة تشكل مجتمعًا له العنوان نفسه، فإن الموطن أيضًا هو موطن المجتمع، فالصحراء أو البحيرة، أوالشجرة المفـردة أو الغابة، أو حتى الفناء الخلفي الخاص بك جميعها مواطن.

والكائنات الحية لا تستطيع أن تبقى حية بمفردها، ففـي المجتمعـات الطبيعيـة كـل نوع يمثل أهمية لبقاء حياة المجتمع. ويطلق على الموقع و الـدور أو الوظيفـة التـي تناسب أحد الأنواع جيدًا داخل مجتمعـه اسـم التخـصص، والتخـصص يـضم مـوطن النوع، وما يأكله، وأنشطته وتفاعله مع الكائنات الحية الأخرى، وبعـض التخصـصات تضم الكثير من الكائنات الحية، على سبيل المثال، التخصص للسنجاب يبدأ من عشه في الشجرة، وهو يأكل المكسرات وبيض الطيور وكائنات حيـة أخـرى، ويأكلـه البـوم، وحيوانات أخرى، وفضلاته تسمد التربة مما يشجع على نمو النبات، وبعض المكسرات التي يدفنها السنجاب تنمو متحولـة إلى أشـجار جديـدة. هـذه ليـست سـوى بعـض الأنشطة التي تشكل التخصص للسنجاب داخل مجتمع الغابات الخاص به.

تمارين:

1- ادرس الأشكال وحدد أيها يمثل مجتمعًا.




أ
ب


ج

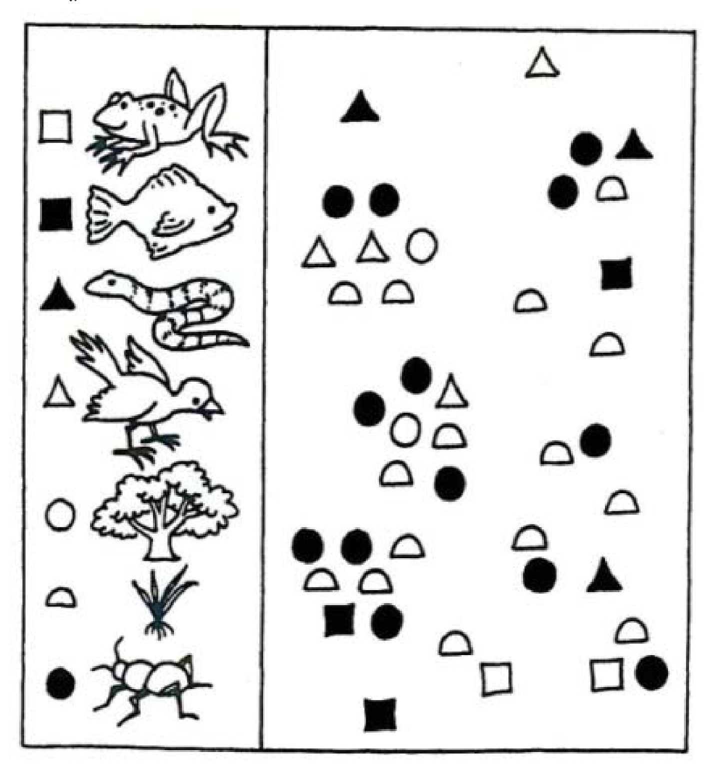


2- في الشكل، الرمـوز مـستخدمة لتمثيـل أصـناف مختلفـة مـن الأنـواع في أحـد المجتمعات. يشرح العنوان التفسيري معنـى الرمـوز. ادرس العنـوان التفـسيري والشكل لإجابة ما يلي:

أ - كم عدد التجمعات السكانية المختلفة؟

ب- أي الأنواع له أكبر تجمع سكاني؟

العنوان التفسيري



النشاط: المتحركون

الغرض: تحديد التخصص لدودة الأرض.

الأدوات: كوبان (500مل) من تربة داكنة اللون - سلطانية كبيرة - ماء من الصنبور - برطمان ذو فوهة واسعة سعته كوارت (لتر) - كوب (250مل) من تربة فاتحة اللـون - ملعقة طعام (15مل) من الشوفان - مـن 10 إلى 12 دودة مـن ديـدان الأرض (مـن محل بيع الطعم أو احفر بحثًا عنها بنفسك) - ورق قص ولصق داكن اللون - ربـاط من المطاط

الخطوات:

1- صب التربة في السلطانية.
2- أضف الماء ببطء أثناء قيامك بالتقليب إلى أن تصبح التربة مبللة قليلاً.
3- صب نصف التربة المبللة في البرطمان.
4- صب الرمل فوق التربة.
5- أضف التربة المتبقية.
6- انثر الشوفان فوق التربة.
7- ضع الديدان في البرطمان.
8- لف الورق حول البرطمان وثبته برباط المطاط، وضع البرطمان في مكان بارد.
9- انزع الورق كل يوم لمدة أسبوع وراقب البرطمان لعدة دقاق، ثـم أعـد وضـع الورق فوق البرطمان وضع البرطمان بعيدًا.

10- في نهاية الأسبوع اترك الديدان حيث وجـدتهم أو في أيـة حديقـة خارجيـة أو منطقة بها أشجار.



النتائج: تبدأ الديدان في الاهتزاز وتحفر في التربة، وبعد أيام قليلة يمكن رؤية أنفـاق في التربة، وتختلط التربة الداكنة بالرمل.

لماذا؟

- التخـــصص لـــدودة الأرض بـــسيط جـــدًا مقارنـــة بالتخصـــصات البيئيـــة



لكائنات حية عديدة أخرى، حيث تعيش الدودة في التربة وتشق طريقها فيها، وهي تحصل على غذائها من بقايا الكائنات الحية الأخرى، وخاصة النباتات الموجودة في التربة.

- تحرك حركة الدودة التربة بحيث يستطيع الماء والهواء اللازمان للنباتات التخلل في التربة بسهولة.
- وفضلات الدودة أيضًا تضيف مغذيات إلى التربة تحتاجها النباتات.

حلول التمارين:

1- **فكر ... الشكل** (أ) هو كائن حي منفرد، والشكل (ب) هو مجموعة من الكائنات الحية المنتمية للنوع نفسه؛ ومن ثم فهو تجمع سكاني، والشكل (ج) مجموعة من تجمعات سكانية مختلفة؛ ومن ثم فهو مجتمع.

2- **فكر ...** (أ) كم عدد الأنواع المختلفة من الكائنات المدرجة في العنوان التفسيري. الإجابة: هناك سبعة تجمعات سكانية مختلفة.

3- **فكر ... (ب)** في الشكل، عدّ كل رمز من الرموز المدرجة في العنوان التفسيري وحدد التجمعات السكانية لكل نوع ممثل.

الإجابة: ضفادع 2 ، أسماك 3 ، ثعابين3 ، طيور4 ، أشجار2 ، عشب 15 ، حشرات13 ....

العشب يشكل التجمع السكاني الأكبر في الرسم.



3

المعية

تحديد العلاقات بين الحيوانات التي تنتمي إلى النوع نفسه

ما تحتاج إلى معرفته:

معظم العلاقات بين الحيوانات لها علاقة بالعمل معًا لمساعدة جميع أطراف العلاقة، وبعض هذه العلاقات بسيط وبعضها معقد للغاية، فالتجمعات السكانية الصغيرة التي تعيش وترتحل معًا وتعتمد على بعضها البعض بطريقة ما من أجل رفاهيتها تسمى مجموعات اجتماعية، والعديد من المجموعات الاجتماعية تعمل بمثابة أسر تشارك العمل بقدر متساو، فالقرود لها مجموعة اجتماعية شبيهة بالبشر يربي فيها الصغار في وحدة أسرية، أما التجمعات السكانية الكبيرة التي تعتمد على بعضها البعض فيطلق عليها مستعمرات.

الحيوانات التي تعيش في مستعمرات تسمى حيوانات المستعمرات، وتظهر حيوانات المستعمرات المختلفة درجات متنوعة من الاعتمادية بين

الأفراد في المستعمرة، فعلى سبيل المثـال، البطـاريق والنحـل حيوانـات مـستعمرات، فالفائدة العظمى التي تعود على البطاريق من كونهم في مستعمرة هو ببـساطة أن وجودهم في أعداد يوفر لهم الأمان، أما النحل على ناحيـة أخـرى، فهـو يعتمـد عـلى بعضه البعض بطرق أخرى كثيرة لبقاء مستعمرته واستمراريتها.

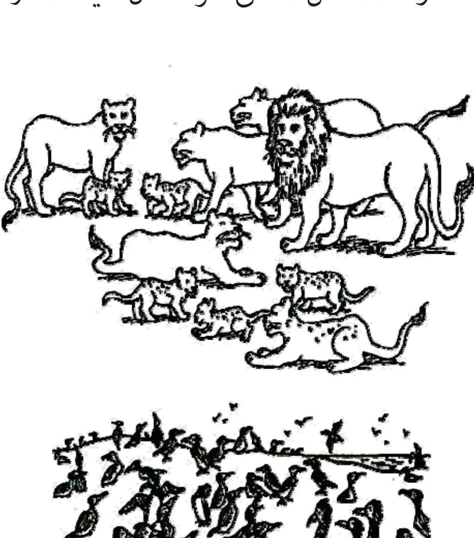
هناك نوع آخر من حيوانات المستعمرة وهو الكائن الفائق، وهو يبـدو ككـائن حـي واحد، لكن في الحقيقة هو عدد من حيوانات المستعمرة مرتبطـة معًـا، وأحـد أمثلـة حيوانات المستعمرات جزء من المرجان الحي يحتوي آلاف الحيوانـات الدقيقـة التـي تسمى بالبوالب المرجانية، وكل واحـدة منهـا لهـا جـسم يـشبه أنبـوب أحـد طرفيـه متصل بقاع البحر، أو بالصخور، أو ببعضه البعض، والطرف المقابـل لهـا هـو فوهـة محاطة بمخالب لاذعة تشبه الأصابع. وهذه الحيوانات الشبيهة بالزهور مرتبطة معًـا بطريقــة تمكنهــا مــن مــشاركة الغــذاء، والمرجــان الميــت هــو الهيكـل الـصلب القـاسي الـذي يتبقــى بعــد مــوت البوالــب، وهناك نوع آخر من الكائنـات الفائقــة وهــو رجــل الحــرب البرتغــــالي، فهــــذا الكــــائن


بولب المرجان


مقطع من المرجان



الحي الطافي الذي يشبه البالون ذا المخالب المتدلية هو في الواقع مستعمرة من بوالب متخصصة لكل منها وظيفة خاصة، وهذا الكائن الفائق هو شكل حياة أكثر فاعلية من الكائنات المنفردة التي يتكون منها.



تمارين:

1- استخدم خيالك لتصميم كائن فائق مكون من ثلاثة كائنات مفردة من النوع نفسه، كل منها يؤدي وظيفة مختلفة، لابد أن يكون الكائن الفائق قادرًا على صنع غذائه والتنقل من مكان إلى آخر، والدفاع عن نفسه.



2- ادرس كلا من الأشكال الآتية لتحديد ما إذا كانت تمثل مجموعة اجتماعية أم مستعمرة.

النشاط: البيت الزجاجي

الغرض: مراقبة مستعمرة نمل.

الأدوات: كوبان (500 مل) مـن التربـة الجيـدة مـن حـوض زرع أو تربـة أصيـصية - برطمان زجاجي ذو فوهة واسعة سعته كـوارت (لـتر) - قفـازات بـستنة محكمـة - ملعقة للخلط لها مقبض طويل - كرة من القطن مبللـة بمـاء مـن الـصنبور- تفاحـة مقطعة - مربع أبعاده 6 × 6 بوصة (15 × 15 سم) مـن جـورب قـديم- ربـاط مـن المطاط – مقص - ورق قص ولصق أسود - شريط لاصق شفاف

الخطوات:

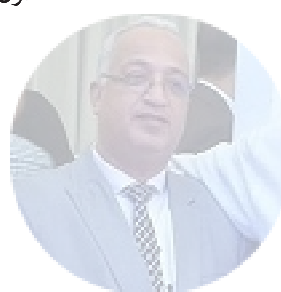
تحذير: ينبغي توخّي الحذر لئلا تسمح للنمل بالوصول إلى جلدك. يعاني بعض الناس من الحساسية من قرصات النمل فإذا كنت من أولئك الناس فلا تقم بهذا النشاط.

1- اسكب التربة في البرطمان.

2- حدد موضع عش نمل في الخارج وضع البرطمان على الأرض على بعـد 1 يـاردة (1 متر) من عش النمل.

3- حرك الجزء العلوي من كثيب النمل باستخدام الملعقـة وأنـت مرتـد قفـازك، وعندما يجري النمل عـلى الأرض اغـرف مـن 2 إلى 3 ملاعـق مـن التربـة التـي تحتوي على النمل في البرطمان. هدفك أن تجعل في البرطمان حوالي مـن 15 إلى 20 نملة.

4- أزل أية نملة خارج البرطمان بيدك التي ترتدي فيها القفاز.





5- أسقط كرة القطن المبللة، والتفاحة المقطعة بسرعة في البرطمان ثم قم بتغطية فوهة البرطمان بالجورب.

6- ثبت الجورب باستخدام رباط المطاط.

7- استخدم المقص، والورق، والشريط اللاصق لعمل أنبوب يناسب أن يلف حول خارج البرطمان بحرية، وينبغي له أن يكون أعلى من التربة الموجودة داخل البرطمان بحوالي 2 بوصة (5 سم)، ثم ضع البرطمان في مكان رطب.

8- لعدة مرات في اليوم لمدة أسبوع أزل الأنبوب عن البرطمان وراقب محتوياته ثم أعد وضعه على البرطمان.

9- في نهاية الأسبوع، أعد النمل إلى المنطقة التي وجدته فيها عن طريق رجّ البرطمان برفق لإخراجهم.

النتائج: عندما وضع النمل في البرطمان في البداية، تحركوا بجنون، لكنهم استقروا بعد ذلك، وبدأ بعضهم في الحفر مباشرة تقريبًا بينما استمر

آخرون في استكشاف سـطح التربـة، وبحلـول نهايـة الأسـبوع سـترى أنفاقًـا محـددة بوضوح في التربة وكثبان نمل صغيرة منتشرة عـلى الـسطح. أثنـاء مـشاهدتك لتحـرك النمل ربما تكون قد لاحظت أن لكل نملة وظيفة محددة.

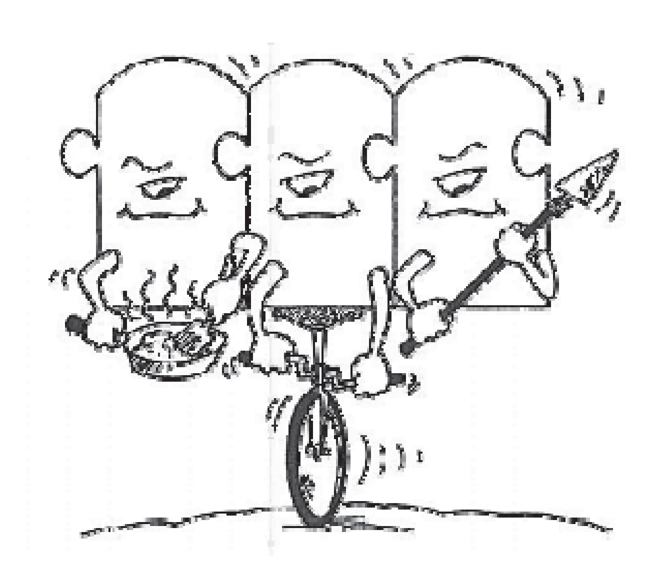
لماذا؟

1. النمل حشرات تعيش في مستعمرات، وكـل مـستعمرة تحتـوي عـلى كثـير مـن الإناث العاملات، وملكة واحدة على الأقل، ويتم إنتاج القليل مـن الـذكور عـلى نحو دوري، وظيفتهم الوحيدة هي تخصيب (اندماج حيـوان منـوي مـذكر مـع بويضة مؤنثة) الملكة.
2. والملكات هي الإناث التي تضع البيض بينما العاملات والـلاتي يـشكلن معظـم سكان المستعمرة فهن الإناث اللاتي لا يضعن البيض، وتقـوم الـنملات العـاملات ببناء الأنفاق في المكان الذي تعـيش فيـه المـستعمرة تحـت الأرض عـن طريـق حمْل الطين إلى السطح وإخراجه مما يـؤدي إلى تكـوّن كثبـان نمـل، وللعـاملات وظائف أخرى أيضًا؛ فبعضهن يحرس العش وبعـضهن يحـافظن عـلى نظافتـه، وبعضهن يحمين الملكـة وصـغار النمـل وبعـضهن يجمعـن الغـذاء. أنـت عـلى الأرجح قمت بجمع نمل عامل فقط وشاهدتهن يؤدين بعـض هـذه الوظـائف، فالنمل واحد من أنواع قليلة من الحيوانات التي تقسم عملها.



حلول التمارين:

1- **فكر**.. كل فرد مـن الحيوانـات في الكائنـات الفائقـة يـؤدي وظيفـة مـن هـذه الوظائف الثلاثة: أحدها يصنع الغذاء، والآخـر يجعـل الكـائن الفـائق يتحـرك، والثالـث يـدافع عنـه، فالـشكل مـا هـو إلا مثـال ممكـن لهـذا الكـائن الفـائق التخيلي.



2- (أ) **فكر** ... المجموعة الاجتماعية هي تجمع سـكاني صـغير يعـيش ويتنقـل معًـا ويعتمـد بطريقـة مـا عـلى بعـضه بعـضًا، والمـستعمرة هـي تجمـع



سكاني كبير أعضاؤه يعتمدون على بعضهم البعض، والأسود يـشكلون مجموعـة اجتماعية.

(ب) **فكر ...** يشير العـدد الهائـل مـن الغـاق إلى أنهـم ليـسوا مجموعـة اجتماعيـة صغيرة. بعض مستعمرات الطيور البحرية يمكن أن تحتوي على آلاف الطيـور، والغاق يشكل مستعمرة.

(ج) **فكر ...** قد تعـيش أسرة واحـدة في مزرعـة منفـصلة، أو داخـل مجتمـع أو في مدينة بها مليون شخص. يمكن اعتبار تجمع أكبر من النـاس مـستعمرة تمامًـا كما تشكل الطيور مستعمرة، والأسرة مجموعة اجتماعية.



4

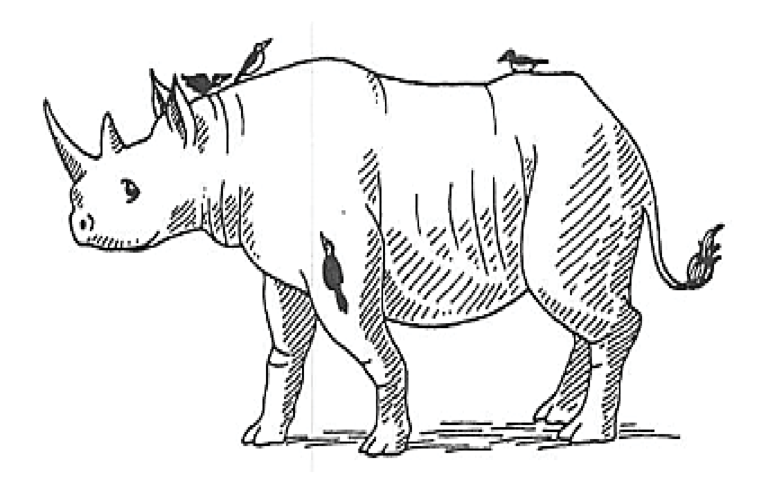
أفضل الأصدقاء أم أسوأهم؟

تعرف على بعض التفاعلات بين بعض الأنواع المتصلة ببعضها اتصالا وثيقًا

ما تحتاج إلى معرفته:

في عملية تبادل المنفعة، تكون العلاقة بين نوعين مختلفين فيها يحقق كلاهما بعض المنفعة، ومن الأمثلة المثيرة على عملية تبادل المنفعة العلاقة بين طائر التمساح، وتمساح النيل، فالتمساح يسمح للطائر بأن ينظف له أسنانه وفمه بالإضافة إلى العلقات والكائنات الحية الأخرى الضارة بالتمساح، وهناك علاقة مشابهة وهي تلك القائمة بين طائر "ذيل الثور" الذي يجلس على ظهر وحيد القرن، ويأكل القراد والذباب، فجميع الحيوانات تحقق المنفعة في هاتين العلاقتين، حيث يحصل الطائران على طعامهما وينظفا التمساح ووحيد القرن دون أن يتأذى أيٌّ منهما .

وهناك مثال آخر على عملية تبادل المنفعة وهو العلاقة بين البقرة والبكتريا التي في المعدة، حيث تتغذى البقرة على النباتات، لكنها لاتستطيع مضغ



نسيج النبات الذي يطلق عليه اسم الـسليلوز، الـذي يـشكل جـدار الخلايـا النباتيـة، فهناك بكتريا خاصة هاضمة للسليلوز موجودة في معدة البقرة تطلق موادًا كيميائية تغير في السليلوز ما يكفي لجعْل البقرة تهضمه، وبذلك تقدم البكتريا مـوادًا غذائيـة قيمة لمضيفها وتحصل في المقابل على بيئة محمية، ورطبة وغنية بالغذاء. مرة أخرى، كلا الكائنين يحققان منفعة من علاقتهما.

التطفل هي علاقة يقوم فيها كائن حـي، يطلـق عليـه اسـم الطفيـل، بتـأمين غذائـه عـن الطريق العيش على كائن حي آخر أو داخله، فالطفيل هو الضيف، والكائن الحـي الـذي يعيش عليه الطفيل أو داخله يسمى المضيف، وعادة هذه العلاقة تحقق المنفعة للطفيل وتكون مؤذية للمضيف، فمعظـم الطفيليـات لا تقتـل مـضيفها، والقمـل والبراغيـث مـن الطفيليـات الـشائعة التـي تتغـذى عـلى دم مـضيفها، وهنـاك أنـواع مختلفـة مـن



الديدان والكائنات الحية الأخرى تعتبر طفيليات شائعة تعيش داخل الحيوانات.

المعايشة هي علاقة بين كائنين حيين من نوعين مختلفين فيها يعيش الكائن الحي الضيف على الكائن الحي المضيف أو داخله، حيث يحقق الكائن الحي الضيف منافع من العلاقة دون أن يكون ذلك مفيدًا للمضيف ولا مضرا، وأحد أمثلة المعايشة هو النبات الهوائي وهو نبات ينمو على نبات آخر دون أن يؤذي النبات المضيف، وهو يحصل على المواد الغذائية من الهواء والأمطار بدلا من أن يحصل عليها من المضيف، فالمضيف لا يوفر إلا بنية يتشبث بها النبات، وهذه النباتات الهوائية شائعة في الغابات المطيرة، حيث تعيش على أفرع النباتات لتحصل على ضوء الشمس والمطر وإمداد الهواء.

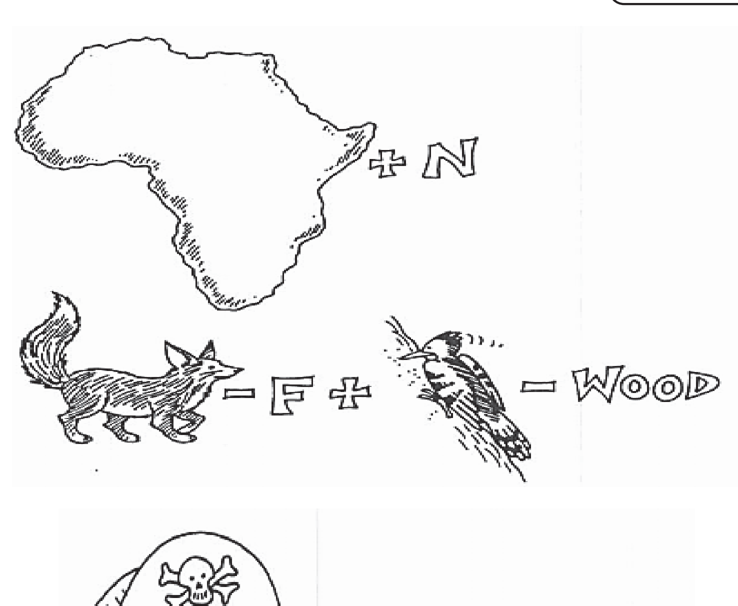
تمارين:

1- استخدم الرسم الرمزي (الصور والرسومات المستخدمة لتمثيل كلمة) لاكتشاف اسم كل كائن حي جاء وصفه فيما يلي:

أ - هذا الكائن الحي هو طائر يأكل الحشرات التي تعيش على الظباء وتضايقها، ويطير الطائر بصخب عندما تقترب حيوانات أخرى.

ب- هذا الكائن الحي يعيش في أمعاء مضيفه ويتغذى على دمائه مما يجعل المضيف يعاني من فقدان في الدم؛ حيث يصبح نحيفًا وفريسة سهلة للأمراض.







2- أ- اختر واحدة من الكلمات الآتية لتحديد العلاقـة بـين الطـائر والظبـي التـي ذكرت في السؤال (1- أ) المعايشة – التطفل – تبادل المنفعة.

ب- أي الكلمات تصف العلاقة بين الكائن الحي ومضيفه الذي ذكر في الـسؤال 1- ب؟

النشاط: الشركاء

الغرض: فحص إحدى الأشنات.

الأدوات: عينتان أو ثلاث عينات من الأشنات (قشور خضراء شاحبة أو رقعة ورقية توجد عادة على الجانب الشمالي من الأشجار) - مصباح مكتب- عدسة مكبرة - سلطانية صغيرة - كوب شرب صغير - ماء من الصنبور - سحاحة

الخطوات:

1- امسك بإحدى عينات الأشنات تحت مصباح المكتب.

2- استخدم العدسة المكبرة لفحص كامل السطح الخارجي للأشنة.

3- ضع عينة أخرى من الأشنات في السلطانية.

4- املأ الكوب حتى منتصفه بالماء.

5- استخدم السحاحة لإضافة من 2 إلى 3 قطرات من الماء على سطح الأشنة التي في السلطانية.



النتائج: توجد مناطق خضراء وبيضاء على السطح، وتمتص الأشنة الماء كالأسفنج.

لماذا؟: الأشنة هي خليط من الطحالب الخضراء وفطر عديم اللون، وهي مثال على تبادل المنفعة. تحتوي الطحالب الخضراء على الكلوروفل، وهو صبغ أخضر ماص للضوء يستخدم في البناء الضوئي، والبناء الضوئي عملية بها تستخدم النباتات طاقة الضوء المحتجزة في الكلوروفل لتحويل غاز في الهواء، وهو غاز ثاني أكسيد الكربون، والماء إلى غذاء للنبات. تتم مشاركة غذاء الطحالب مع الفطر الذي لايحتوي على كلوروفيل، ومن ثم لا يستطيع صنع غذائه، وبدلا من ذلك، يمتص الفطر الماء الذي يحتوي على معادن حيوية له ولحياة الطحالب، وللفطر خطوط دقيقة يرتبط بها بالأسطح، مثل لحاء الأشجار، لتثبيت الأشنة. وكلا الكائنين يحققان منفعة من علاقتهما ببعضهما البعض..

حلول التمارين :

1 - (أ) فكر!

Africa + n = African

fox - f + woodpecker - wood = oxpecker

الطائر هو الأوكسبيكر الأفريقي

(ب) فكر

hook + worm = hookworm

الكائن الحي هو الدودة الخطافية



2 - (أ) فكر ... يحصل الأوكسبيكر الأفريقي على المواد الغذائية من الحشرات التي يزيلها من الظبي، ويتخلص الظبي من الحشرات المزعجة.. التنبيه الذي يعطيه الطائر عن طريق طيرانه مع عمل ضوضاء يقي الظبي من أن يهاجمه مفترسوه، ومن ثم يعيش الظبي أطول، ويستطيع الأوكسبيكر أن يستمر في الحصول على غذائه، فكلا الكائنين الحيين يحققان منفعة من بعضهما البعض، والعلاقة بين الأوكسبيكر الأفريقي والظبي هي علاقة تبادل منفعة.

(ب) فكر ... تحصل الدودة الخطافية على تغذيتها من دم المضيف. فقدان الدم يؤذي المضيف. العلاقة بين الديدان الخطافية ومضيفها هي علاقة تطفل.





5

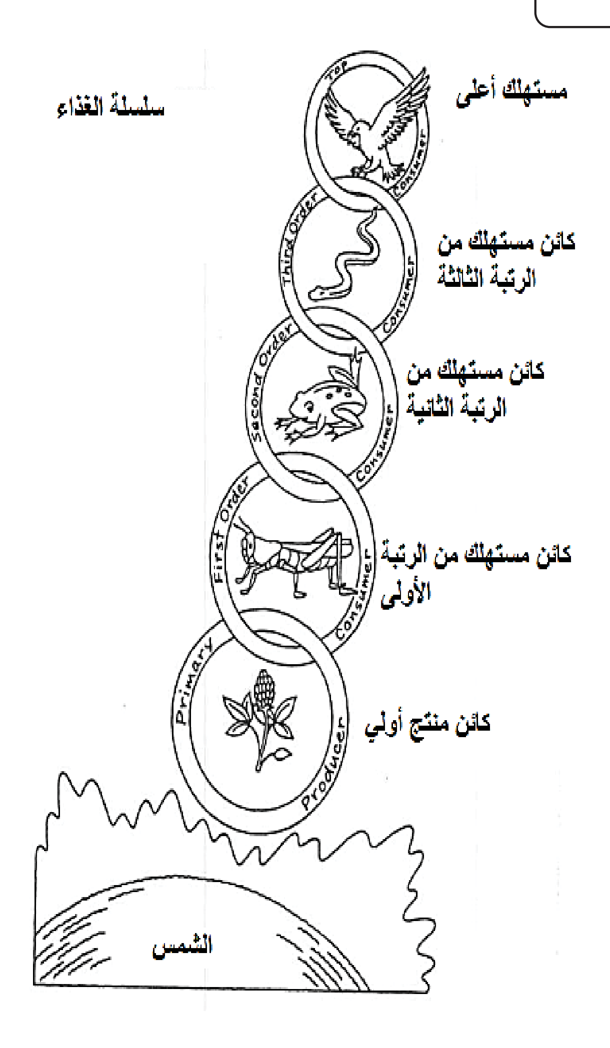
سلسلة غذائية

كيف ترتبط النباتات والحيوانات عن طريق الغذاء

ما تحتاج إلى معرفته:

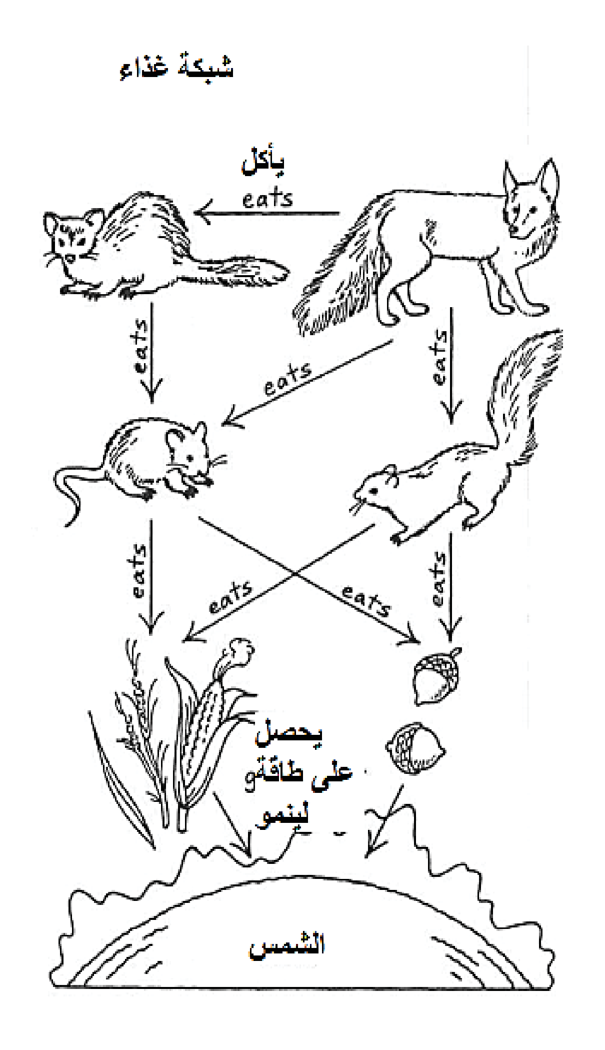
تأكل الحشرات أوراق الشجر، وتأكل الضفادع الحشرات، وهذه الكائنات الحية الثلاثـة تشكل رابطين في سلسلة طاقة أساسية تسمى سلـسلة غذائيـة، والسلـسلة الغذائيـة هي سلسلة من الكائنات الحية المرتبطة معـا في ترتيـب، يتغـذى فيـه بعـضهم عـلى بعض. قبل الرابط الأول، أو المستوى، في معظم الـسلاسل الغذائيـة المـصدر الرئيـسي للطاقة هو الشمس، حيث تستخدم النباتات طاقة الشمس لإنتاج غذائها عن طريـق عملية البناء الضوئي، ومن ثم يطلق على النباتات اسم "الكائنات المنتجة" لأنهـا هـي الكائنات الحية الوحيدة في السلسلة التـي يمكنهـا اسـتخدام مـادة غـير حيـة لإنتـاج الطعام.





لا تستطيع الحيوانات صنع غذائها بنفسها ولابد لها من أكل كائنات حية أخرى، ومن ثم يطلق على الحيوانات اسم "كائنات مستهلكة"، ويصنف هؤلاء المستهلكون وفقًا لما يأكلون، فإذا كانوا من آكلات العشب (الحيوانات التي لا تأكل إلا نباتات) فيطلق عليهم مستهلكين من الرتبة

الأولى. أما الحيوانات آكلة اللحوم (الحيوانات التي تأكل الحيوانات الأخرى) فتسمى مستهلكين من الرتبة الثانية، أما مستهلكو الرتبة الثالثة فإنهم يأكلون مستهلكي الرتبة الأولى و/أو الثانية وهلم جرا. والكائن الحي الموجود في قمة سلسلة غذائية يطلق عليه "المستهلك الأعلى".





نادرًا ما يكون هناك أكثر من خمس مستويات في سلسلة غذائية، حيث يـصبح كـل مستوى أكبر عند الانتقال من أعلى إلى أسفل؛ لأن كل كائن حي لابد أن يأكل معظـم الكائنات الحية الموجودة في المستوى الذي تحته ليحصل على طاقة كافية ليعيش.

تتسبب بعض البكتريا والفطريات في جعْل النباتات والحيوانات الميتة تتحلل (تتعفن أو تتلف)، وهـذه الكائنـات الحيـة تعـرف باسـم الكائنـات المحللـة وتـصبح المـواد الغذائية والمعادن في المادة المتحللة جزءا من التربة، وتتغذى النباتات من هذه المواد المغذية والمعادن من التربة، ولمـا كانـت الكائنـات المحللـة تفكـك الكائنـات المنتجـة والمستهلكة للمساعدة في تغذية الكائنات المنتجة، فإنها جـزء مـن انتقـال الطاقـة في سلـسلة غذائيـة، وهـذا الانتقـال للغـذاء مـن المنتجـين إلى المـستهلكين إلى الكائنـات المحللة ثم عودته إلى المنتجين حلقة مستمرة.

يمكن أن تكون النباتات والحيوانات طعاما لأنواع مختلفـة مـن الحيوانـات، ومعظـم الحيوانات يتغذى على أكثر من نـوع واحـد مـن الغـذاء، ومـن ثـم فـإن الكثـير مـن الحيوانات ينتمي إلى عدة سلاسل غذائية، والسلاسل الغذائيـة في أي مجتمـع تـرتبط معا لتكوين شبكة غذاء، وفي حين يمكن تعريـف شـبكات غـذاء محـددة داخـل كـل مجتمـع إلا أن الحيوانـات المنتميـة لـشبكة غـذاء قـد تتغـذى أيـضا عـلى نباتـات وحيوانات من شبكة أخرى.

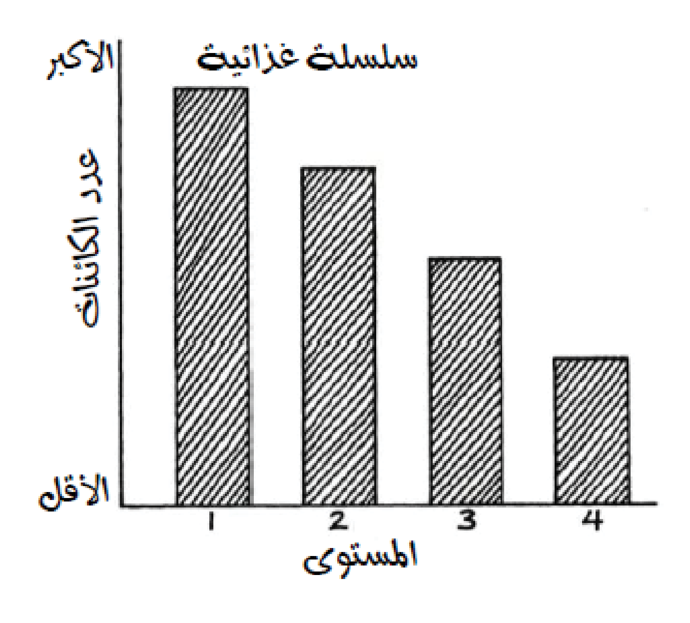
والقوارض هي الحيوانات التي تأكل كلا من النباتات والحيوانات، وهذا الارتباط بـين شبكات الغذاء يكون شبكة غذاء هائلـة متداخلـة مكونـة مـن جميـع الأحيـاء عـلى كوكب الأرض.

إن إزالة أي جزء من شبكة غذائية يمكن أن يكون لـه تـأثيرات بعيـدة المـدى، فعـلى سبيل المثال، المزارع الذي يفرط في قتْل الثعالـب يمكـن أن يغـير عـدد الـشجر الـذي ينمو في المنطقة، فبدون الثعالب التـي تأكـل الـسناجب سـيكون هنـاك المزيـد مـن السناجب التي ستأكل جميع الجوز الذي على الشجر وهذا الجوز يحتوي على بـذور منها تنمو الأشجار الجديدة، ولأن جميع الجوز قد أكل فلن تنمو أشجار جديدة.

تمارين:

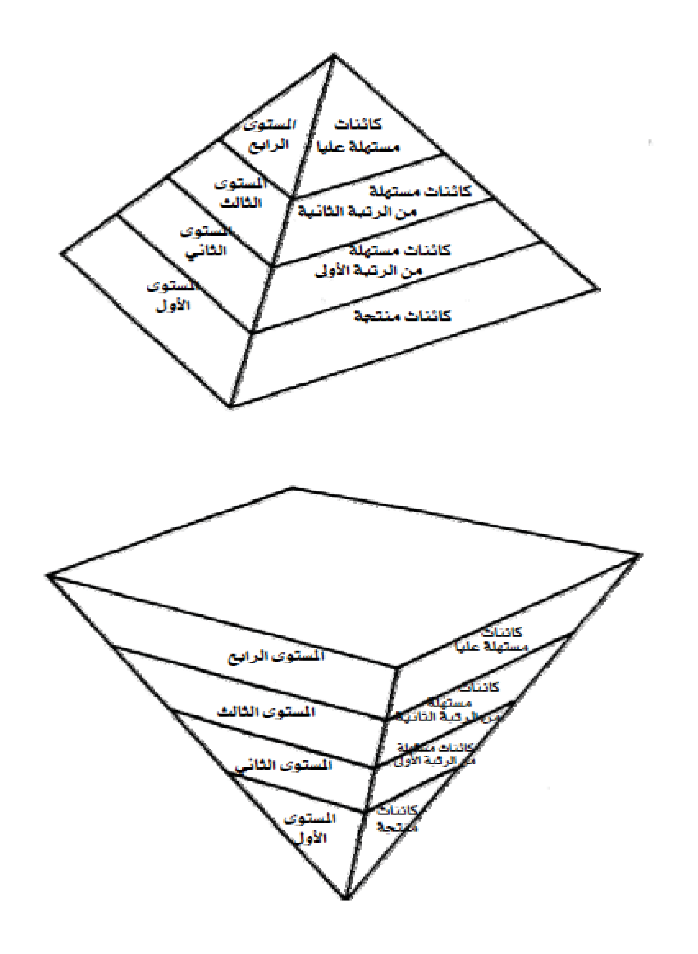
يتنوع عدد الكائنات الحية في كل مستوى من مـستويات سلـسلة غذائيـة. اسـتخدم الرسم البياني الشريطي والمخططات لإجابة الأسئلة التالية:

1 - (أ) أي مستويات سلسلة غذائية فيه أكبر عدد من الكائنات الحية؟



(ب) أي مستويات سلسلة غذائية فيه أقل عدد من الكائنات الحية؟

أي الهرمين: (أ) أم (ب) يمثل عدد الكائنات في كل مستوى من مستويات سلسلة غذائية تمثيلا صحيحا؟





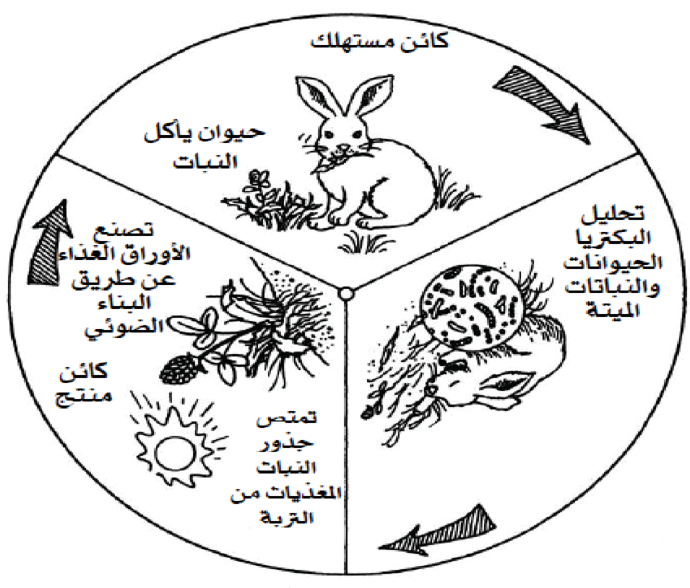
النشاط: - اللف والتدوير

الغرض: بناء نموذج لسلسلة غذاء

الأدوات: فرجار رسم – ورق كتابة – مقص – قلم رصاص – ورقة من ملصقات الإعلانات داكنة اللون أبعادها 18×8 بوصة (45×20سم)–مسطرة – مسمار أوراق – شريط لاصق شفاف - مساعد بالغ

الخطوات:

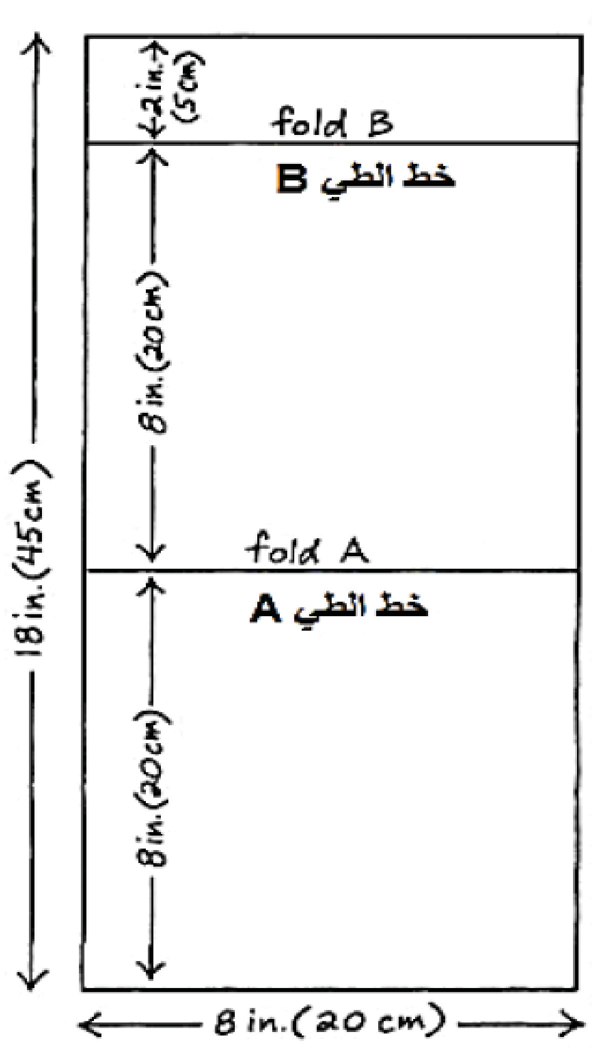
1- استخدم الفرجار لرسم دائرة قطرها 7 بوصة على الورقة.



عجلة سلسلة غذائية



2- قصّ الـدائرة ثـم اقـسم الـدائرة إلى ثلاثـة أجـزاء متـساوية وضـع الحيوانـات والنباتات والبكتريا وقم بتسميتها كما في الرسم. وهذه الـدائرة سـنطلق عليهـا اسم عجلة سلسلة غذائية.



3- عـلى لوحـة الملـصقات قـم بقياس خطـوط الطـي وضـع علامة عندها كما هو موضح.

4- اطو لوحة الملصقات بطـول خـــط الخـــط A. الجانـــب الأطول من لوحـة الملـصقات سـيطلق عليـه اسـم الجانـب الأمامي

5- عـلى الجانـب الأمـامي مـن لوحة الملـصقات ضـع نقطـة عـلى بعـد 6 بوصـة (15سـم) من إحدى الحـواف القـصيرة و4 بوصـــة (10 ســـم) مـــن ل حافة طويلة كما هو موضح.

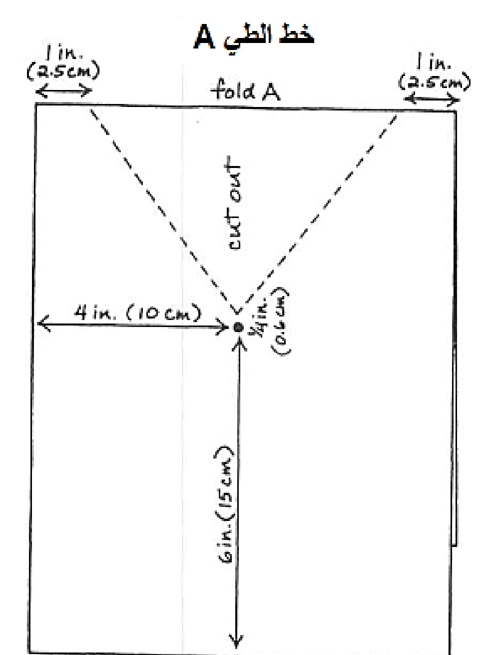
6- ارســـم مثلثـــا بطـــول

الطية يبدأ على بعد 1بوصة (2.5سم) من كل حافة من الحواف الطويلة وحتى نقطة تبعد عن النقطة المركزية بربع بوصة (0.6سم).

7- قص المثلث من كلا سمكي لوحة الملصقات.

8- اجعل شخصا بالغا يستخدم الفرجار لعمل ثقب في مركز عجلة سلسلة غذائية في نقطة مركز لوحة الملصقات وتأكد من عمْل الثقب في كلا سمكي الملصق.

9- أدخل عجلة سلسلة غذائية بين سمكي لوحة الملصقات بحيث تكون الرسومات مواجهة للجانب الأمامي من لوحة الملصقات.



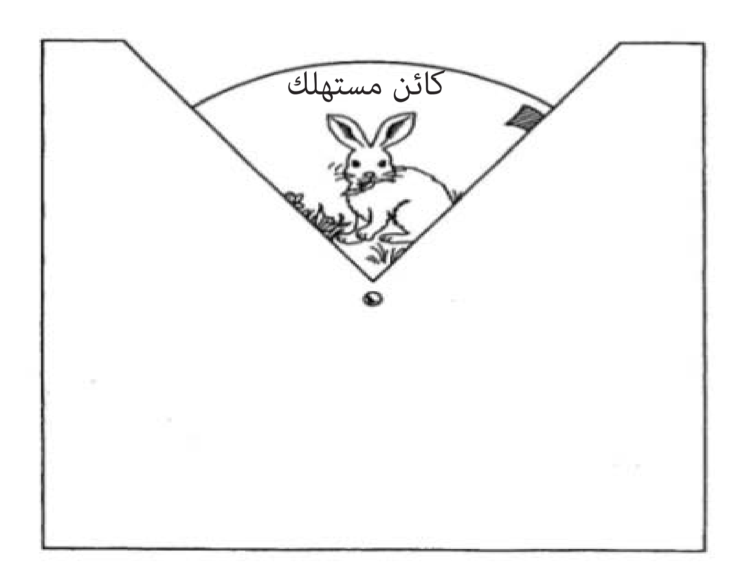
10- أدخل المسمار في الثقوب في الثلاث طبقات جميعا وثبتها في الجانب الخلفي للوحة الملصقات.

11- اطو لوحة الملصقات بطول الخط B وثبته بالشريط اللاصق.

12- امسك لوحة الملصقات بحيث يكون الجانب الأمامي مواجها لك.



13- لف عجلة سلسلة غذائية في اتجاه عكس عقارب الساعة.



14- لاحظ تسلسل الصور في الفتحة المثلثة.

النتائج: يتكون نموذج يوضح انتقال الطاقة في سلسلة غذائية.

لماذا؟ يظهر جزء من سلسلة غذائية في كل مـرة مـن الفتحـة، وأثنـاء دوران العجلـة يظهر المستوى الثاني من سلسلة غذائية، ويمكنك تتبع انتقـال الطاقـة مـن الكائنـات المنتجة إلى المستهلكة إلى المحللة ثم العودة إلى المنتجة مرة أخرى.



حلول التمارين:

1 - (أ) **فكر** ... أي المستويات له أطول شريط في الرسم البياني؟

الإجابة: المستوى الأول فيه أكبر عدد من الكائنات الحية.

(ب) فكر... أي المستويات له أقصر شريط في الرسم البياني؟

الإجابة: المستوى الرابع فيه أقل عدد من الكائنات الحية.

2 - **فكر ... أول** مستوى لسلسلة غذائية هو الأكبر، والمستوى الأعلى أو الأكثر ارتفاعًا هو الأصغر.

القاعدة (النهاية المستوية) للهرم هي الجزء الأكبر والقمة (النهاية المدببة) هي الأصغر.

الهرم A يمثل عدد الكائنات الحية في سلسلة غذائية.





6

المنبوذون

اكتشاف ما هو العشب الضار وما هي فوائده

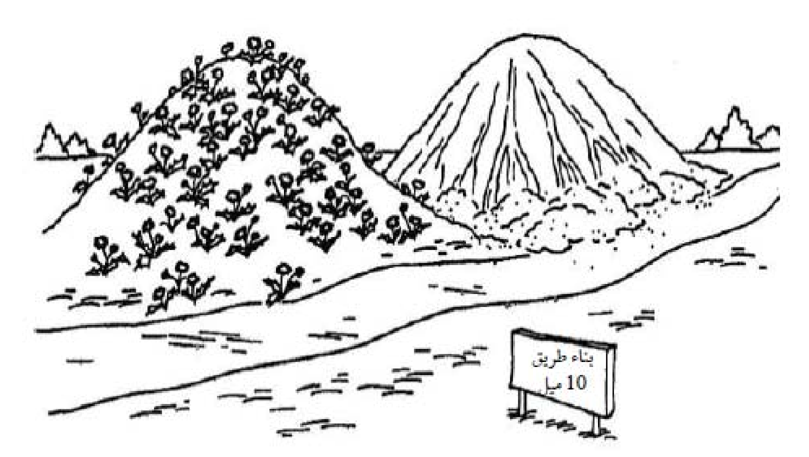
ما تحتاج إلى معرفته:

من المعتقد عامة أن العشب الضار هو أي نبات ينمو في مكان يكون غير مرغوب فيه، فشجرة البقان التي تنمو بين أشجار البرتقال تعتبر عشبًا ضارًا إذا كانت أشجار البرتقال هي فقط المرغوب فيها، وحتى الزهرة تعتبر عشبًا ضارًا إذا نمت في حقل قد زرعه المزارع قمحًا لكن الزهرة في حديقة الأزهار، وأشجار البقان في بستان البقان ليسوا أعشابًا ضارة.

في حين أن أي نبات غير مرغوب فيه هو نوع من الأعشاب الضارة، هناك نباتات تعتبر من الأعشاب الضارة بغض النظر عن مكان نموها، مثل عشب الكرنب، وعشب الجوز، والرجيد، فالنباتات التي ليست مفيدة كغذاء أو تلك التي يعجب الناس بجمالها تعتبر أيضا أعشابًا ضارة. ويبدو أن معظم الأعشاب تنمو في أي مكان ولا تحتاج إلى رعاية خاصة، حيث تنتشر بذورها



بسهولة، وغالبا ما تنمو الأعشاب بشكل أفضل مـن النباتـات التـي ترعـى في الحـدائق والمراعي.





حديقة طبيعية

(أ)

مزرعة

(ب)

مزرعة ذرة

(ج)



صحيح أن الأعشاب الضارة عمومًا ليست مرغوبـة وأن الكثـير مـن الوقـت يُنفـق في محاولة التخلص منها إلا أن هناك شيئا جيدا يمكن قوله عنها وهـو أنهـا تمنـع أحيانـا تعرية التربة (أي تآكل التربة بفعل الرياح أو الماء)، وهـذا ينطبـق خاصـة في الأراضي التي أخليت لبناء الطرق أو المنازل.

تنمو الأعشاب بسهولة في بعض المناطق التي تنمو جذورها بسرعة، مما يثبت التربـة في مكانها ويحول دون تعريتها خلال الأمطار الغزيرة أو تطايرها في مهب الريح.

تمارين:

تدعى الهندبونات والزهور الزرقاء والحوذان وغيرها من النباتات المزهرة التـي تنمـو في الغابات أو الصحاري أو غيرها من المناطق الطبيعية أزهارا برية، وهذه النباتـات المزهرة نفـسها ستـسمى أعـشابًا ضـارة في حقـل الـذرة الـذي يزرعـه المـزارع. ادرس الأشكال وحدد الشكل الذي يعتبر فيه عباد الشمس من الأعشاب الضارة.

النشاط: الناقع

الغرض: بيان كيف تساعد الأعشاب الضارة على ترطيب التربة.

الأدوات: مسطرة – شريط لاصق - كوبا شرب من البلاستيك سعة كل منهما 7 أوقيـة (210 مل(- قلم تحديد - تربة أصيصية - 3 أعواد خشبية - ماء صنبور – مؤقت

الخطوات:

1- ضـع 2 بوصـة (5 سـم) مـن الـشريط اللاصـق عـلى أحـد جـانبي كـل

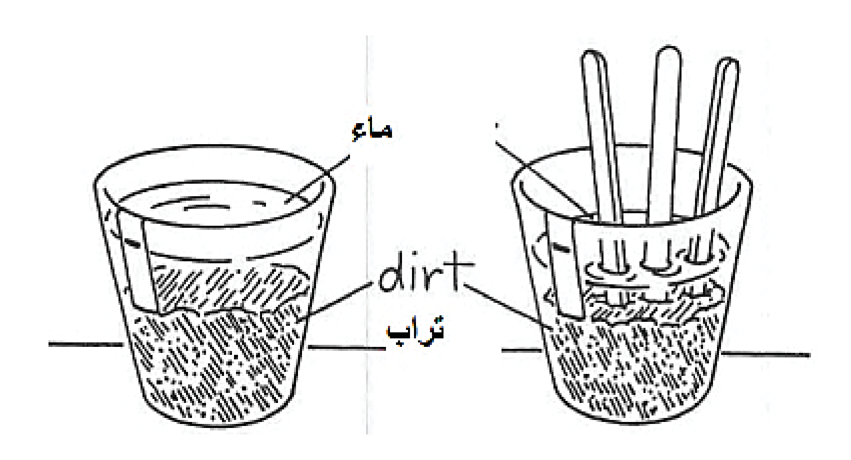


كوب بحيث يكون أحدد طرفي الشريط ملامسًا لحافة الكوب.

2- ضع علامة على الشريط على بعد نصف بوصة (1.25 سم) من أعلى الكوب.

3- كوم تربة في الكوبين حتى الطرف السفلي للشريط اللاصق.

4- حرّك كل عود خشبي للأمام والخلف حركة خفيفة أثناء قيامك بإدخال الأعواد الثلاثة في تربة أحد الكوبين.



5- أضف الماء حتى العلامة الموجودة على كل كوب، ثم ضع علامة عند الارتفاع مرة أخرى بعد دقيقة واحدة.

النتائج: ارتفاع الماء في الكوب الذي فيه الأعواد أقل من الكوب الذي لا يحتوي على أعواد.

لماذا؟ عندما أضيف الماء إلى الكوب الذي به أعواد جرى الماء في الفتحات التي صنعتها الأعواد في التربة. جذور الأعشاب الضارة التي تنمو، أو

جذور جميع النباتات، مثلها مثـل إدخـال الأعـواد في أنهـا تكـون فتحـات صـغيرة في التربة أثناء حركة تلك الجذور في التربة، وهذا يـسمح لمياه الأمطـار بمـلء الفتحـات والغوص في التربة بدلًا من الجريان على سطحها، والماء الذي يغـوص في التربـة يمكـن أن تستخدمه الأعشاب الضارة أو النباتات الأخرى.

حلول التمارين:

فكر..

- في حديقة طبيعية، النباتات المزهرة، مثل عباد الشمس، تعتبر زهورا برية.
- عندما ينمو عباد الشمس في مزرعة من أجل بذوره التي يأكلها النـاس فإنـه لا يعتبر أزهارًا برية ولا أعشابًا ضارة.
- عباد الشمس الذي ينمو في مكـان غـير مرغـوب نمـوه فيـه مثـل حقـل الـذرة يعتبر من الأعشاب الضارة.
- الشكل ج يمثل عباد الشمس فيه عشبًا ضارًا



7

الديناصور يتنفس

تعرف على دورة الأكسجين

ما تحتاج إلى معرفته:

جميع الكائنات الحية تعيش داخل الغلاف الحيوي للأرض (الجزء الحي من الكوكب)، ويمتد هذا الغلاف الحيوي من أعلى سطح الأرض بقليل حتى أسفل سطح الأرض بقليل، وموارد الأرض في هذه الطبقة توفر جميع احتياجات الكائن الحي باستثناء الطاقة القادمة من الشمس.

لو كانت غازات الغلاف الجوي (طبقة الهواء المحيط بالأرض)، والماء، والموارد الأخرى الضرورية للحياة تستخدم لمرة واحدة فقط لكانت قد نفدت بسرعة، لكن هذه الموارد موجودة حولنا وتستخدمها الكائنات الحية لسنوات عديدة، لأنها يعاد تدويرها (تستخدم مرة أخرى)، ومن العمليات التي تقوم النباتات والحيوانات من خلالها بإعادة تدوير الموارد في الغلاف الجوي عملية التنفس، فمن خلاله تمتص النباتات والحيوانات

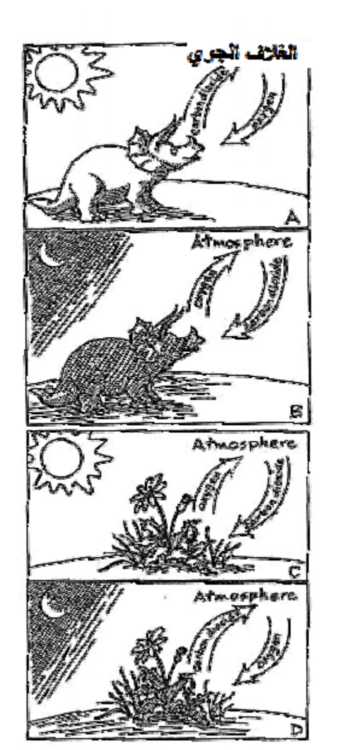
الأكسجين (أحد غـازات الغـلاف الجـوي، وهـو ضروري للتـنفس) وتطلـق غـاز ثـاني أكسيد الكربون، ويحدث التنفس في النباتات والحيوانات ليلًا ونهـارًا، وعمليـة البنـاء الضوئي، هي العملية التي يمتص بها النبات ثاني أكسيد الكربون ويطلق الأكسجين، لا تحدث إلا في النباتـات، وعمليـة البنـاء الـضوئي هـي عمليـة ذات مـرحلتين: تتطلـب مرحلة الضوء في البناء الضوئي وجـود ضـوء، لـذلك فهـي محـدودة بوقـت النهـار أو بالضوء الصناعي، ومرحلة الظلام تحدث في غياب الضوء.

وتمتص الحيوانات الغازات التـي تتطلقهـا النباتـات، وتمـتص النباتـات الغـازات التـي تتطلقها الحيوانات، ويطلق على إعادة تدوير الغازات هذه اسم دورة الأكسجين؛ لأن الأكسجين أو الغازات التي تحتوي عليه يتم تبادلها بين النباتات والحيوانات، وإعـادة استخدام الأكسجين هذه تعني أنك يمكن أن يكون الأكسجين الذي تتنفسه أنـت قـد يكون هو نفسه الذي تنفسته الديناصورات منذ ملايين السنين.





تمارين



1- أي الرسومات التالية تصف العمليات الآتية.

أ- البناء الضوئي- مرحلة الضوء.

ب- التنفس

2- في الرسم أربعة أسهم، لكن اثنين منهما فقط يمثل دورة الأكسجين تمثيلا صحيحا، حدد السهمين.



النشاط: - وحده في المنزل

الغرض: بيان كيف يمكن للنباتات أن تعيش بدون الحيوانات.

الأدوات: كوب (250 مل) من تربة إصيصية - برطمان ذو غطاء وسعته كوارت (لـتر) – مجرفة - مجموعة من العشب - ماء صنبور.

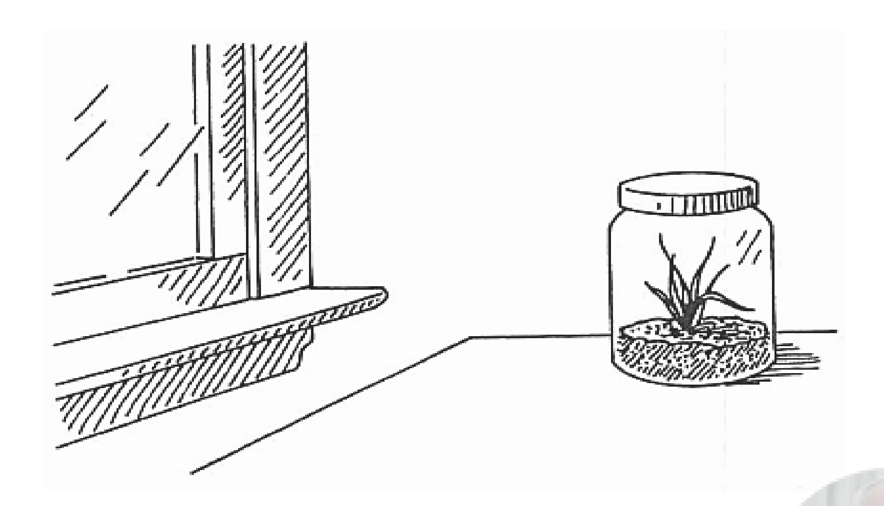
الخطوات:

1- صب التربة في البرطمان.

2- بعد الاستئذان، استخدم المجرفة للحفر لأخْـذ مجموعـة مـن العـشب مناسـبة لوضعها في البرطمان.

3- بلل التربة بالماء بحيث تكون رطبة لكن ليست مبللة جدًا.

4- ثبت الغطاء على البرطمان.



5- ضع البرطمان بالقرب من نافذة لكن دون تعريضه لضوء الشمس المباشر.

6- لاحظ البرطمان أثناء وقت النهار والليل أكبر عدد ممكن من المرات لمدة أسبوعين.

النتائج: يظهر البرطمان من الداخل مغيمًا في أوقات أثناء النهار، وتظهر قطرات ماء على الزجاج من الداخل أثناء وقت الليل وأجزاء من اليوم.

لماذا؟

- عملية البناء الضوئي هي العملية التي فيها يقوم الكلوروفيل في النبات بامتصاص طاقة الضوء ويستخدمها في تحويل ثاني أكسيد الكربون والماء إلى سكر وأكسجين. يستخدم النبات السكر كغذاء وينطلق الأكسجين إلى الغلاف الجوي، ويمكن تلخيص البناء الضوئي كما يلي:
- ثاني أكسيد الكربون + ماء (طاقة ضوئية، وكلوروفيل) سكر وأكسجين.
- أثناء عملية التنفس، يتحد السكر مع الأكسجين لتكوين الماء، وثاني أكسيد الكربون، والطاقة. الضوء ليس ضروريًا لعملية تنفس النبات.
- ينطلق الماء وثاني أكسيد الكربون من النبات والذي يستخدم الطاقة لأداء أنشطته الحيوية، ويمكن تلخيص التنفس كما يلي:
- سكر + أكسجين ← ثاني أكسيد كربون + ماء + طاقة.
- لاحظ أن التنفس ينتج ثاني أكسيد الكربون والماء اللازم لعملية البناء الضوئي، والغيم وقطرات الماء على البرطمان من الداخل ناتجة جزئيا عن التنفس الخارج من النبات. كما تتبخر المياه أيضًا (تتحول من سائل إلى غاز نتيجة تسخينها) من التربة ثم تتكثف (تتحول من غاز

إلى سائل نتيجة تبريدها)، ويطلق على الماء الناتج من هذه العملية اسم التكثيف، وهو ينتج أيضًا قطرات وغيوم داخل البرطمان.

- يبقى العشب في البرطمان على قيد الحياة لأن النباتات تصنع العديد من المواد الضرورية لحياتها، فالنباتات تستطيع العيش دون حيوانات لكن الحيوانات لا تستطيع العيش بدون نباتات لأن الحيوانات لا تستطيع صنع الأكسجين ولا صنع غذائها الخاص، فلو دمرت جميع النباتات على وجه الأرض، سيستهلك الأكسجين وستموت الحيوانات ما لم توجد طريقة لاستبدال الأكسجين والماء الذي تنتجه النباتات.

حلول التمارين :

1- (أ) فكر ... تحدث عملية البناء الضوئي- مرحلة الضوء عندما يكون النبات في الضوء.

أثناء عملية البناء الضوئي- مرحلة الضوء، تمتص النباتات ثاني أكسيد الكربون وتطلق الأكسجين.

الشكل (ج) يوضح البناء الضوئي - مرحلة الضوء.

(ب) فكر ... يحدث التنفس أثناء وقت النهار والليل في النباتات والحيوانات.

أثناء التنفس، تمتص الحيوانات الأكسجين وتطلق ثاني أكسيد الكربون.

الشكلان A، وD يمثلان التنفس.

2- فكر ... تمتص الحيوانات الأكسجين الذي تطلقه النباتات.

النباتات تمتص ثاني أكسيد الكربون الذي يطلقه الإنسان.

السهمان B، وD يمثلان دورة الأكسجين تمثيلا صحيحا.

8

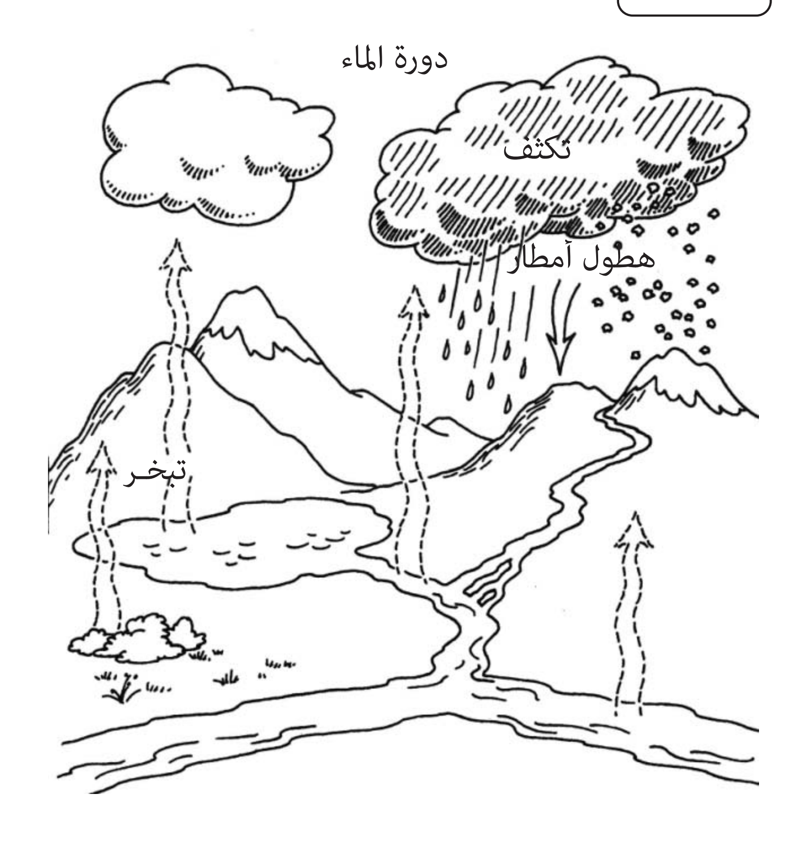
أعلى وأسفل

تعرف على دورة الماء

ما تحتاج إلى معرفته:

جميع الكائنات الحية تحتاج إلى الماء، وفي الواقع، الحياة كما نعرفها لا يمكن أن توجد بلا ماء، فالماء في الغلاف الحيوي للأرض يستخدم ويعاد استخدامه مرارًا وتكرارًا، وإعادة التدوير هذه تسمى دورة الماء، وهي الحركة المستمرة للماء ما بين الأرض والغلاف الجوي، والشكل الذي أمامك يوضح حركة الماء وكيف تتغير أثناء دورة الماء.

يعتبر التبخر أحد التغيرات في دورة الماء، وهو تحول الماء من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية التي تسمى بخار الماء، حيث أنه بعد السباحة تجف ملابس السباحة الرطبة الخاص بك ويجف جلدك بسرعة عندما تقف في الشمس نتيجة التبخر، وكما هو موضح، في رسم دورة الماء أنه دائمًا يتبخر من البحيرات والجداول والأنهار.



تطلق أوراق النباتات أيضا بخار ماء في الغلاف الجوي في عملية تسمى عملية النـتح، وتقوم جذور النبات بتجميع الماء من التربـة وينتـشر المـاء في جميـع أجـزاء النبـات، ويفقد أغلب هذا الماء عن طريق الأوراق في عملية النتح.

وبمجرد أن يصبح بخار الماء في الغلاف الجوي فإنـه يـبرد ويتحـول مجـددا إلى ماء سـائل نتيجـة للتكثـف، فالـسحب تتكـون عنـدما يتكثـف بخـار المـاء في

الغلاف الجوي، وكذلك الماء الذي يتجمع على عبوة مشروبات غازية باردة من الخارج هو أيضا مثال للتكثف.

وعندما تصبح قطرات الماء في السحب كبيرة بما يكفي تسقط على هيئة هطول أمطار (الماء الذي يعود إلى الأرض على هيئة أمطار، أو ثلج، أو صقيع أو برد) حيث يسقط الماء في المسطحات المائية المفتوحة ثم ينتقل إلى اليابس، وبعض الماء الذي يسقط على اليابسة يشق طريقه إلى المسطحات المائية المفتوحة، لأنها تمتد منحدرة إلى جداول تصب في بحيرات وأنهار ومحيطات، ويمتص أيضًا الماء في الأرض، حيث تستخدمه النباتات أو يتبخر أو يتحرك عائدًا تحت الأرض إلى مسطح مائي مفتوح.

هذه التغير للماء جيئة وذهابًا من سائل إلى غاز في دورة الماء يستمر يوميًا مرارا وتكرارًا. في الصحراء تكون كمية الماء الذي يتبخر أكثر من هطول الأمطار، والعكس صحيح في الغابات المدارية المطيرة، وكمية الماء الذي يغادر الأرض ويعود إليها قد يختلف من مكان لآخر، ومع ذلك، فإذا أخذنا في الاعتبار الأرض كاملة سنجد أن دورة الماء متزنة، وهذا يعني أن الماء لا يفنى أبدًا لكنه فقط يتغير من شكل إلى آخر.

تمارين:

في المعادلات الآتية،

ماء سائل - طاقة ← ماء جامد أو متجمد

ماء سائل+ طاقة ← بخار ماء

بخار ماء – طاقة ← ماء سائل

ماء جامد أو متجمد + طاقة ← ماء سائل

اذكر حرف المعادلة التي تمثل ما يلي: -1 تبخر الماء. -2 تكثف الماء.

النشاط: التنقيط

الغرض: شرح دورة الماء.

الأدوات: ماء صنبور - مسطرة - صندوق تخزين شفاف حجمه تقريبا مثل حجم صندوق أحذية - غلاف بلاستيكي - مكعب ثلج - كيس بلاستيك قابل للغلق - مؤقت

الخطوات:

1- صب 1 بوصة (2.5 سم) من الماء في الصندوق.

2- قم بتغطية أعلى الصندوق بالغلاف البلاستيكي.

3- ضع مكعب الثلج في الكيس وأغلقه.

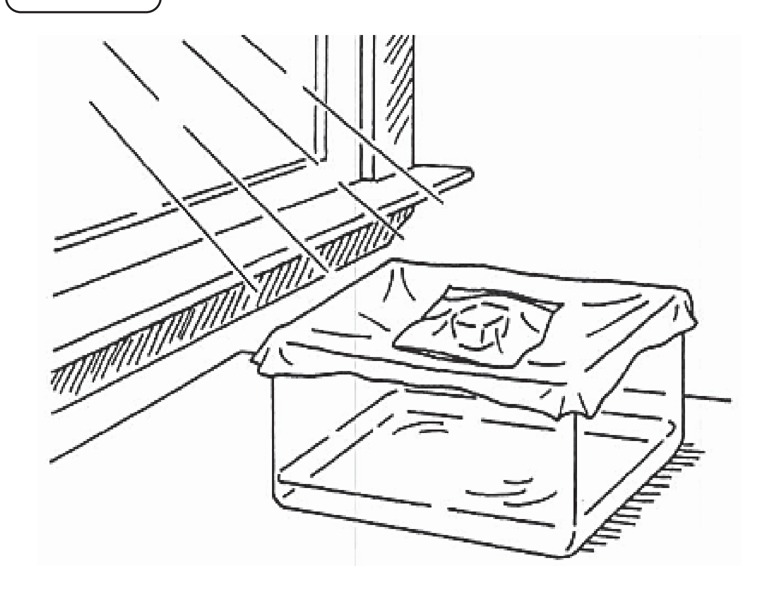
4- ضع الكيس في منتصف الغلاف البلاستيكي الذي يغطي الصندوق.

5- ادفع المكعب لأسفل برفق حتى 1 بوصة (2.5 سم) بحيث يميل الغلاف البلاستيكي لأسفل نحو المنتصف.

6- ضع الصندوق بالقرب من نافذة بحيث تضيء أشعة الشمس الصندوق.

7- لاحظ سطح البلاستيك الموجود مباشرة تحت مكعب الثلج كل 20 دقيقة لمدة ساعة أو إلى أن يذوب الثلج.





النتائج: تتكون قطرات ماء على الجزء السفلي من البلاستيك تحت الثلج، وبعض قطرات الماء هذه يسقط مجددًا عائدًا إلى الماء في الصندوق.

لماذا؟ توفر حرارة الشمس طاقة تتسبب في جعْل بعض الماء السائل في الصندوق يتبخر، ويرتفع بخار الماء ثم يتكثف على الجانب السفلي من البلاستيك الذي برّده الثلج. وبتجمع المزيد من الماء على البلاستيك يزداد حجم القطرات إلى أن يتسبب وزنها في سقوطها عائدة إلى الماء في الأسفل، وهذا هو نموذج لدورة الماء على الأرض، فأسفل الصندوق يمثل سطح الأرض، والبلاستيك يمثل الغلاف الجوي للأرض، وطالما ظل الصندوق مغلقًا تبقى كمية الماء في الصندوق كما هي؛ فهي تتحول فقط من شكل إلى آخر.

حلول التمارين:

1- فكر ... معادلة تبخر الماء تقرأ: ماء سائل زائد طاقة تنتج بخار ماء.

- معادلة B تمثل تبخر الماء.

2- فكر... معادلة تكثف الماء تقرأ: بخار ماء ناقص طاقة ينتج ماء سائل.

- معادلة C تمثل تكثف الماء.



9

الملائمة

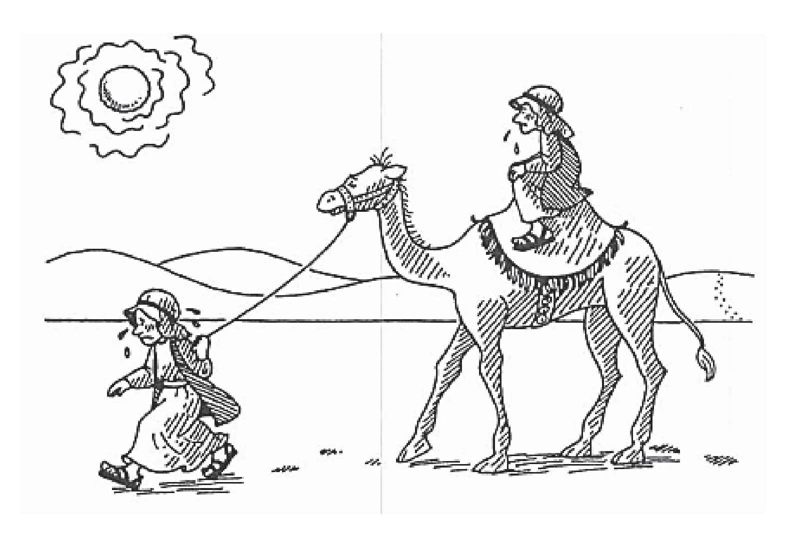
ملاحظة كيفية تكيف الكائنات الحية مع بيئاتها

ما تحتاج إلى معرفته:

معظم العلاقات بين الحيوانات لها علاقة بالعمل معًا لمساعدة جميع أطراف العلاقة، وبعض هذه العلاقات بسيط وبعضها معقد للغاية، فالتجمعات السكانية الصغيرة التي تعيش وترتحل معًا وتعتمد على بعضها البعض بطريقة ما من أجل رفاهيتها تسمى مجموعات اجتماعية، والعديد من المجموعات الاجتماعية تعمل بمثابة أسر تشارك العمل بقدر متساو، فالقرود لها مجموعة اجتماعية شبيهة بالبشر يربي فيها الصغار في وحدة أسرية، أما التجمعات السكانية الكبيرة التي تعتمد على بعضها البعض فيطلق عليها مستعمرات.

الحيوانات التي تعيش في مستعمرات تسمى حيوانات المستعمرات، وتظهر حيوانات المستعمرات المختلفة درجات متنوعة من الاعتمادية بين الأفراد

في المستعمرة، فعلى سبيل المثال، البطاريق والنحل حيوانـات مـستعمرات، فالفائـدة العظمى التي تعود على البطاريق من كونهم في مستعمرة هو ببساطة أن وجـودهم في أعداد يوفر لهم الأمان، أما النحل على ناحية أخرى، فهـو يعتمـد عـلى بعـضه الـبعض بطرق أخرى كثيرة لبقاء مستعمرته واستمراريتها.



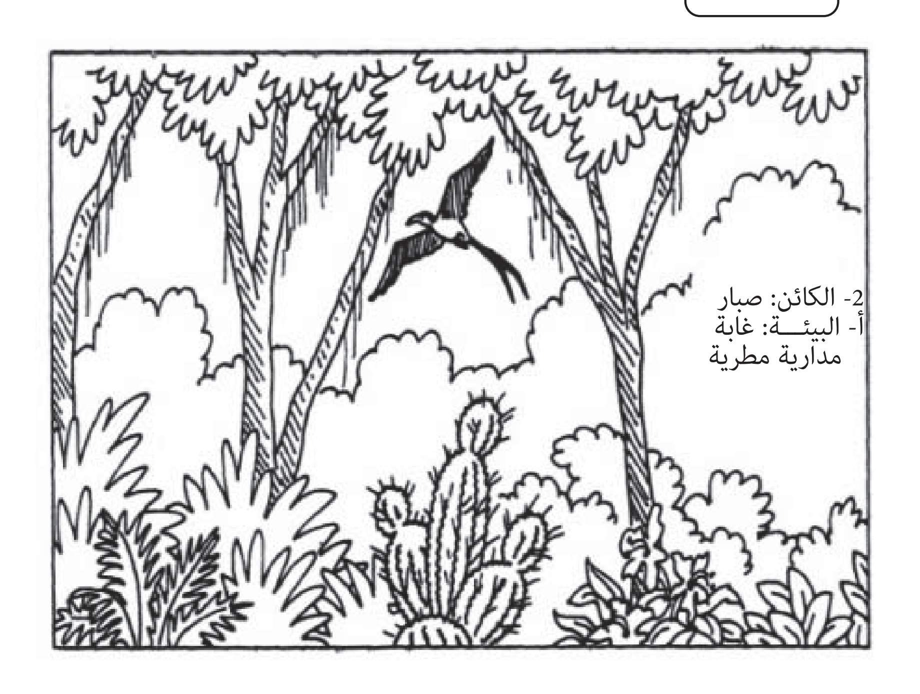
هناك نوع آخر من حيوانات المستعمرة وهو الكائن الفائق، وهـو يبـدو ككـائن حـي واحد، لكن في الحقيقة هو عدد من حيوانات المـستعمرة مرتبطـة معًـا، وأحـد أمثلـة حيوانات المستعمرات جزء من المرجان الحي يحتـوي آلاف الحيوانـات الدقيقـة التـي تسمى بالبوالب المرجانية، وكل واحدة منها لها جسم يشبه أنبوبا، أحد طرفيه متـصل بقاع البحر، أو بالصخور، أو ببعضه البعض، والطرف المقابـل لهـا هـو فوهـة محاطـة

بمخالب لاذعة تشبه الأصابع. وهذه الحيوانات الشبيهة بالزهور مرتبطة معًا بطريقة تمكنها من مشاركة الغذاء، والمرجان الميت هو الهيكل الصلب القاسي الذي يتبقى بعد موت البوالب، وهناك نوع آخر من الكائنات الفائقة وهو رجل الحرب البرتغالي، فهذا الكائن الحي الطافي الذي يشبه البالون ذا المخالب المتدلية هو في الواقع مستعمرة من بوالب متخصصة لكل منها وظيفة خاصة، وهذا الكائن الفائق هو شكل حياة أكثر فاعلية من الكائنات المنفردة التي يتكون منها.

تمارين:

الكائنات الحية في الأشكال القادمة وضعت في أماكن خاطئة، صل بين كل كائن حي والبيئة التي يتكيف معها أفضل تكيف.







شمبانزي البحر

النشاط: الحفار

الغرض: محاكاة التكيف الخاص لنقار الخشب للحصول على الغذاء.

الأدوات: بسكويت الزبيب - لوح ورقي - قلم - عود أسنان دائري.

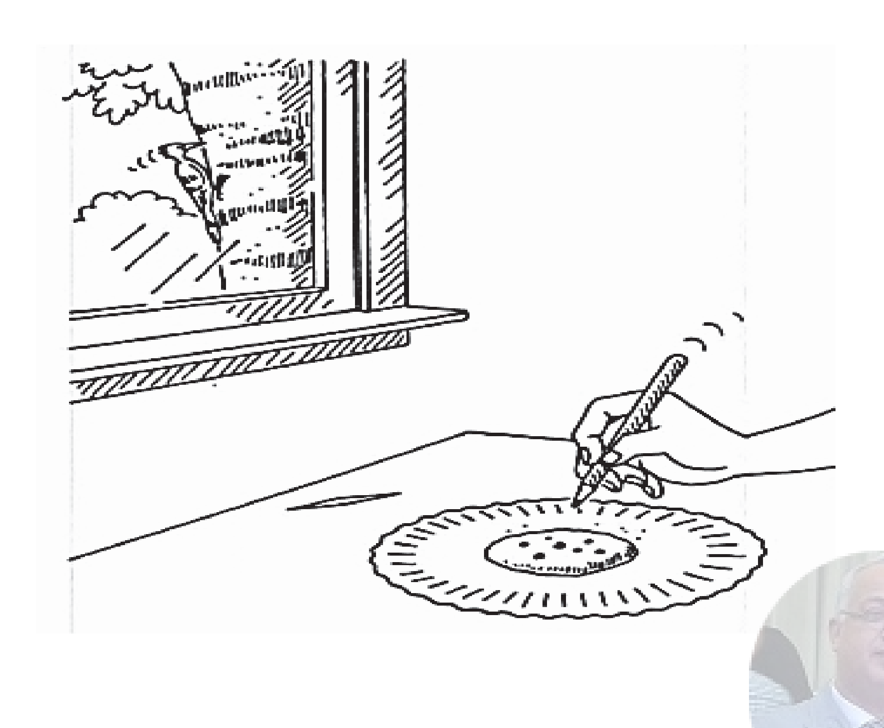
الخطوات:

تنبيه: لا تأكل المواد الغذائية الموجودة في هذه التجربة.

1- ضع البسكوت على اللوح

2- استخدم السن المدبب للقلم للحفر واستخراج أجزاء البسكويت من حول أحد حبات الزبيب.

3- استخدم عود الأسنان لالتقاط حبة الزبيب وإزالتها من البسكويت.



النتائج: سن القلم يتسبب في تكسر قطع البسكويت من حول الزبيب، أما عود الأسـنان فيلتصق بسهولة بحبة الزبيب مما يتيح لك إزالتها من البسكويت.

لماذا؟

يمثل القلم منقار نقار الخشب القوي الذي يشبه الإزميل والذي يستخدمه في الحفـر لاستخراج الحشرات من الخشب، أما عود الأسنان فيمثل لـسان نقـار الخـشب الـذي يشبه الرمح والذي يستخدم في التقاط الحشرات المكشوفة.

منقار نقار الخشب ولسانه هما تكيفان فيزيائيان خاصان لهذا الطائر، والطيور التـي تعيش في بيئات مختلفة لها تكيفاتها الفيزيائية الخاصة لتأمين الغـذاء، فعـلى سـبيل المثال، لدى البجعة منقار كبير على شكل مغرفة لتجرف الأسماك من المـاء، فالبجعـة لا تستطيع الحفر لاسـتخراج الحـشرات مـن الأشـجار ولا نقـار الخـشب يـستطيع أن يجرف السمك من الماء، فكل متكيف مع بيئته.

حلول التمارين:

- فكر ... للسمك خياشيم تسمح له بالتنفس تحت الماء.

  أفضل بيئة للكائن الحي 1 هي C

- فكر ... الصبار لا يحتاج الكثير من الماء.

  أفضل بيئة للكائن الحي 2 هي A

- فكر ... للقرود أذيال تساعدها على التحرك بين الأشجار.

  أفضل بيئة للكائن الحي 3 هي B

10

الحدود

فهم النظم الإيكولوجية والمناطق الحيوية

ما تحتاج إلى معرفته:

ما تحتاج معرفته:

النظام البيئي هو منطقة مميزة تضم مجتمعات حية، والبيئات غير الحية التي تتفاعل معها، والمجتمعات الحية تضم جميع الكائنات الحية داخل النظام البيئي، وهذه الكائنات تتفاعل مع بعضها البعض وتتفاعل أيضًا مع البيئة غير الحية التي تشمل أشياء مثل: ضوء الشمس، والتربة، والرطوبة، والمواد الغذائية، ودرجة الحرارة، وما شابه، وتسمى المنطقة التي فيها يندمج نظامان بيئيان أو أكثر باسم المنطقة الانتقالية، وقد يكون هناك حيوانات ونباتات من عدة أنظمة بيئية في هذه المنطقة. مناخ أي منطقة (الطقس خلال فترة زمنية ممتدة) يحدد أنواع النباتات التي يمكنها الحياة هناك، والنظام البيئي الذي يغطي منطقة جغرافية كبيرة حيث

يعيش نوع واحد من النباتات نتيجة مناخ معين في المنطقة يسمى منطقة أحيائيـة، وكل منطقة أحيائية تتحدد بالنباتات (جميع النباتات في منطقة معينة)، والحيوانات (جميع الحيوانات في منطقـة معينـة). وتنقـسم الأرض إلى منـاطق أحيائيـة أرضـية توصف بخمسة تصنيفات رئيسة للغطـاء النبـاتي (الحيـاة النباتيـة)، وهـذه المنـاطق الأحيائية الأساسية موصوفة باختصار كما يلي:

1- **تنـدرا**: منطقـة أحيائيـة عديمـة الأشـجار توجـد أساسًـا في المنـاطق القطبيـة الشمالية ذات الشتاء القارس الطويل والصيف الوجيز، ويعيش فيهـا الأعـشاب والحزازيات والأشنات، والشجيرات المنخفضة والقليل من النباتات المزهرة.

2- **الغابة**: تحتوي الغابة على مجموعة كبـيرة مـن الأشـجار التـي عـادة مـا تنمـو متقاربة من بعضها بما يكفي لدرجة أن الكثير من أعاليها يلامس بعـضه بعـضًا أو يتداخل مع بعضه البعض مما يلقي ظلالا على الأرض، والغابات هـي النـوع الأكثر شيوعًا في الحياة النباتية ويتطلب أكبر قدر من الأمطار.

3- **الأراضي العشبية**: الحياة النباتية الأساسية هي الأعشاب أو النباتـات الـشبيهة بالأعـشاب، فالـسافانا هـي أراض عـشبية معهـا أشـجار قليلـة أو مبعـثرة، وفي المناطق شديدة الجفاف ينمـو العـشب في مجموعـات تـسمى الـسهوب وبـين هذه المجموعات أراض جرداء، أمـا في المنـاطق الأكـثر رطوبـة يمكـن أن يكـون طول العشب من 3 إلى 6 قدم (1 إلى 2 متر).



4- الصحراء: الصحراء هي منطقة أحيائية فيها هطول الأمطار كل سنة يكون أقل من 10 بوصة (25 سم)، وبعض الصحاري بها نباتات قليلة أو ليس بهـا نباتـات عـلى الإطـلاق بيـنما بعـضها الآخـر بـه أشـجار منخفـضة (الأشـجار الـصغيرة والشجيرات)، ورقع عشبية، وللنباتـات الـصحراوية طـرق مختلفـة للتكيـف مـع المناخ الجاف، فبعـضها يخـزن المـاء لفـترات طويلـة مـن الوقـت مثـل الـصبار، وبعضها الآخر يبقى كامنًا (غير نشط) في البذور إلى أن تسقط أمطار كافية.

5- **الجبل**: الجبل منطقة أحيائية ذات أرض مرتفعة بها أنواع مختلفة من النباتات بناء على ارتفاعها، فالجبل الواحد قد يبـدأ بـصحراء عنـد سـفْحه، ثـم يتحـول إلى غابة، ثم يصبح أرضًا عشبية وينتهي بتندرا عند قمته.

تضم الأنظمة البيئية للماء نباتات الماء العذب في الأنهار والبحيرات وحولهم بالإضافة إلى نباتات الماء المالح في المحيطات وحولها، وتشكل الميحطات أكبر نظام بيئـي لأنهـا جميعًا متصلة ببعضها البعض.

وجميع الأنظمة البيئية متحدة معًا تشكل الغلاف الحيوي للأرض، وهو يغطي سطح الأرض كله وهو الجزء من الأرض الذي توجد فيه حياة، وكلمة Bios تأتي مـن كلمـة إغريقية تعني حياة، ويمتد الغلاف الحيـوي لـلأرض حـوالي 10000 يـاردة (9000 مـتر) فوق سطح الأرض عند مستوى البحـر (مـستوى سـطح المحـيط) وحـوالي 500 يـاردة (450 متر)

تحت سطح الأرض، والأرض هي الكوكب الوحيد الذي يعـرف بوجـود غـلاف حيـوي فيه.



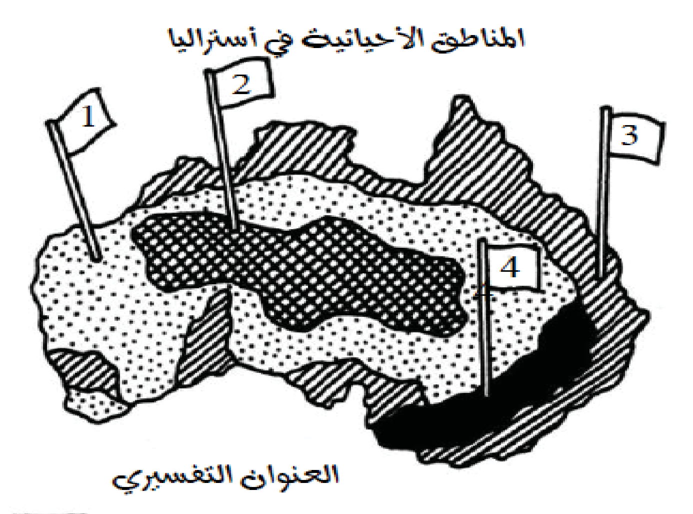
المناطق الأحيائية للغطاء النباتي

المناطق الأحيائية	السمات
	1- التندارا
	2- الغابة
	3- الأرض العشبية
	4- الصحراء
	5- الجبل

تمارين:

1- استخدم المناطق الأحيائية لخريطة أستراليا لتحديد أماكن الأنواع التالية من المناطق الأحيائية:

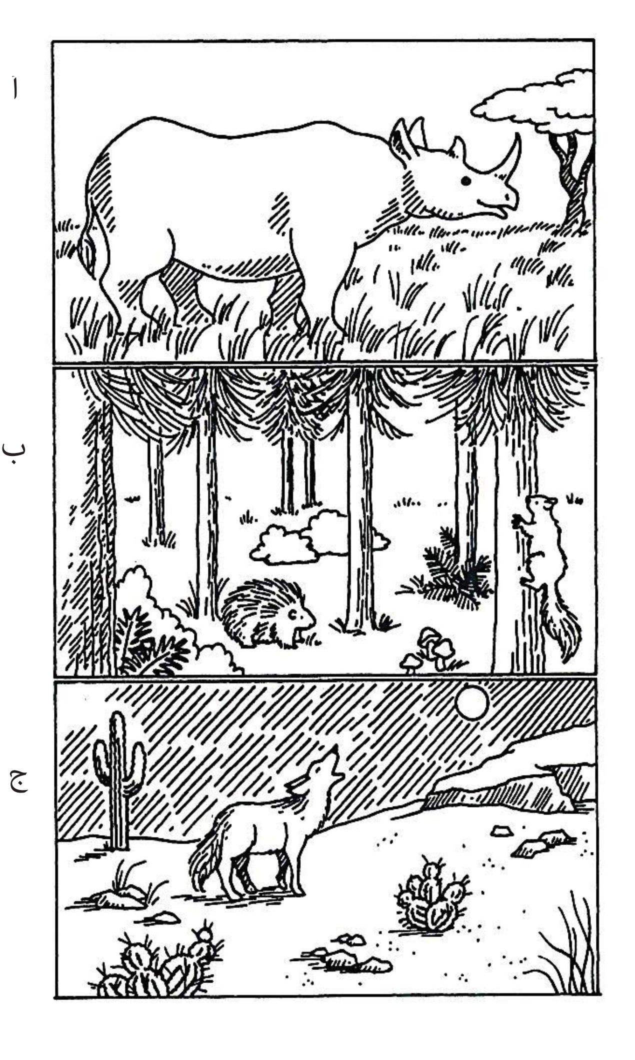
أ) صحراء. ب) غابة.





2- صل بين كل منطقة أحيائية والشكل الذي يعبر عنها تعبيرًا صحيحًا.

أ) غابة. ب) أرض عشبية. ج) صحراء.





النشاط: أخْذ العينات

الغرض: دراسة قسم من أحد الأنظمة البيئية.

الأدوات: شريط قياس - 9 أقلام رصاص مدببة - حبل طوله 70 قدم (21 مـتر) - ورق رسم بياني - قلم تحديد – بوصلة - ترمومتر

الخطوات:

1- اختر منطقة دراسة بها مجموعة متنوعة من الحياة النباتيـة، يمكـن أن تكـون غابة، أو حقلا مفتوحا أو الساحة التي حول منزلك، ثم استخدم شريط القيـاس لقياس منطقة 10 قدم×10 قدم (3 متر× 3متر)، و أدخل قلـما رصاصـا في الأرض عند كل ركن من الأركان الأربعة للرقعة تاركًا منـه حـوالي 5 بوصـة (12.5 سـم) فوق الأرض، ثم استخدم شريـط القيـاس لتقـسيم كـل جانـب مـن الرقعـة إلى أقسام كل منها 5 قدم (1.5 متر).

2- حدد بالقلم الرصاص في رقعة الأرض عند كل فاصل يبلغ طوله 5 أقدام (1.5م) على طول جوانب رقعة الأرض، وقم بالتحديد في وسط رقعة الأرض.

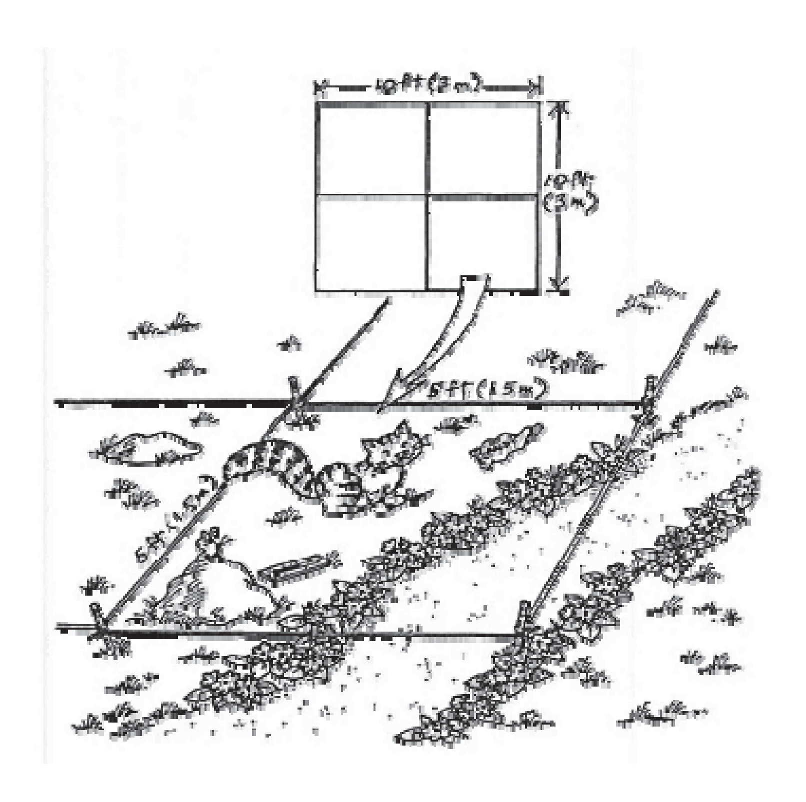
3- باستخدام الحبل لربط الأقلام الرصـاص القريبـة (المتجـاورة) قـسم الرقعـة إلى أربعة رقع فرعية متساوية.

4- ارسم الرقعة على ورقة الرسم البياني، وحـدد كـل رقعـة فرعيـة بـرقم وحـدد اتجاهات البوصلة (شمال، وجنوب، وشرق، وغرب) بأسهم على الرسم.



5- ارسم كل رقعة فرعية، ولاحـظ عـدد المعـالم البـارزة وحجمهـا مثـل الـصخور، والأشجار، والمسارات، والمناطق المفتوحة، والتعرية، والحيوانات وما شابه.

6- استخدم الترمومتر لتحديـد درجـة الحـرارة في أمـاكن مختلفـة مـن كـل رقعـة فرعية.



النتائج: تم تحديد رقعة أرضية وقياسها وتقسيمها كعينة من نظام بيئي، وقد لوحظ وصف عام لعدد المعالم البارزة وحجمها في كل رقعة فرعية.

لماذا؟ تتيح لك الرقع الفرعية دراسة المعالم الحيوية (النباتات، والحيوانات، والحشرات) وغير الحيوية (التربة، والممرات، والصخور، والقمامة، ودرجة الحرارة وما شابه) وفي هذه الدراسة يمكن الحصول على حجم المعالم الحيوية وغير الحيوية، والمعلومات المنفصلة المأخوذة من كل رقعة فرعية، عند دراستها ككل تقدم صورة واضحة للمجتمع البيئي (تفاعل الكائنات الحية مع بيئتها) داخل الرقعة. وهذه المعلومات تعطيك أدلة على النظام البيئي المحيط، ومع ذلك فإنه للحصول على معلومات أكثر صلاحية عليك أن تحذو حذو علماء البيئة وتدرس المزيد من الرقع، وهذه الرقع ينبغي اختيارها عشوائيًا من مواقع مختلفة داخل النظام البيئي.

حلول التمارين:

1- فكر ... الصحاري بها حياة نباتية قليلة أو ليس بها حياة نباتية - القسم 2 صحراء.

(ب) فكر ... تحتوي الغابات على أشجار - القسمان 3 و4 غابات.

2- (أ) فكر ... السمة الأساسية للغابة هي أنها لديها عدد كبير من الأشجار - الشكل B يمثل غابة.

(ب) فكر ... السمة الأساسية للأرض العشبية هي أنها بها أعشاب - الشكل A أرض عشبية.

(ج) فكر ... الصحراء بها القليل من النباتات، والصبار نبات صحراوي - الشكل C صحراء.



11

الأراضي الجليدية

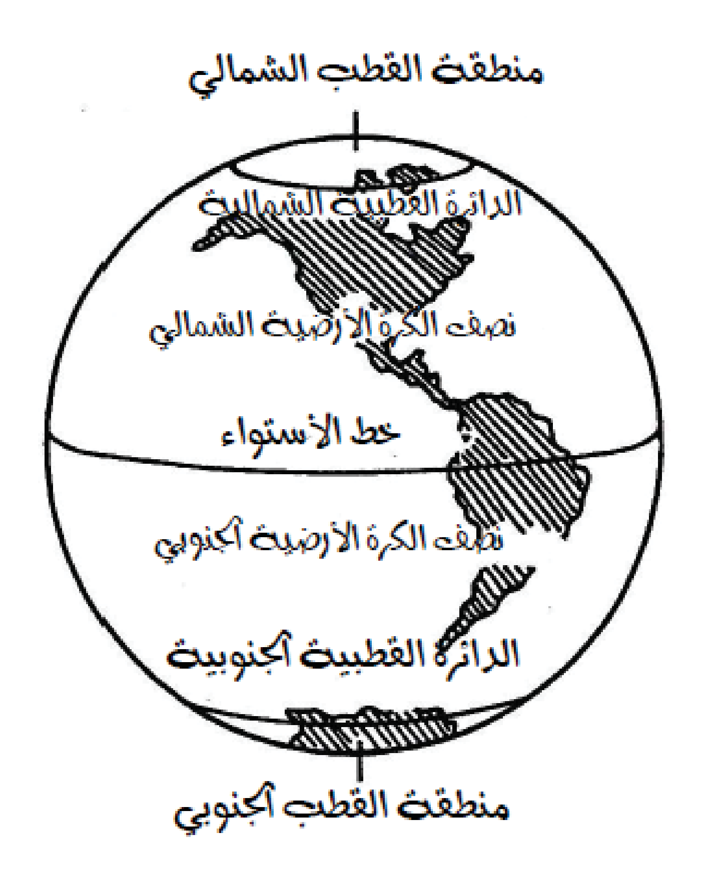
تعرف على النباتات والحيوانات في المناطق الأحيائية القطبية والتندرا

ما تحتاج إلى معرفته:

تنقسم الأرض إلى نصف شمالي ونصف جنوبي عن طريق حد وهمي يسمى خط الاستواء، ويطلق على المنطقة من الكرة الأرضية التي تقع فوق خط الاستواء اسم نصف الكرة الأرضية الشمالي، والمنطقة التي أسفل خط الاستواء اسم نصف الكرة الأرضية الجنوبي، والدائرة القطبية هي الحد الوهمي للمنطقة القطبية الشمالية في نصف الكرة الأرضية الشمالي، أما الدائرة القطبية الجنوبية فهي الحد الوهمي للمنطقة القطبية الجنوبية في نصف الكرة الأرضية الجنوبي.

في المناطق القطبية الجو بارد لدرجة التجمد واليابسة والماء يغطيهما الجليد على مدار العام، وهذا المناخ القاسي بارد جدًا لدرجة أنه لا يدعم معظم الحياة النباتية إلا أن الباحثين قد وجدوا القليل من أنواع الحزازيات والأشنات في الدائرة القطبية الجنوبية.





توجد المناطق الأحيائية للتندرا غالبًا في شمال الدائرة القطبية الـشمالية، وفي حـين أن فصول الشتاء في التندرا يمكن أن تكون طويلة، إلا أن هناك فصل زراعة قصير ومكثـف بسبب ساعات النهار الطويلة جدا في الصيف، وتربة التندرا متجمدة معظـم الـسنة، لكن الثلج المنصهر يوفر الرطوبة اللازمة لنمو النبـات، ولـيس هنـاك نباتـات طويلـة لكن هناك أعشاب، وأشنات، وحزازيات، وشجيرات منخفضة وبعض النباتات المزهرة تـستطيع الحيـاة في هـذه البيئـة القاسـية، ولأن هـذه النباتـات منخفـضة وقريبـة



من الأرض فهي محمية من الرياح القوية الباردة القادمة من المناطق القطبية.

من السمات المهمة في التندرا سمة التجمد الدائم (طبقة من التربة المجمدة دائمًا تحت الأرض)، فأثناء فصل الدفء تذوب الطبقة العلوية من التربة

بينما الطبقات التي أسفل منها أو التربة التحتية تبقى متجمدة، ولابـد للنباتـات أن تجتاز دورة نموها وتكاثرها بسرعة قبـل أن تتجمـد الطبقـة العلويـة مجـددًا. بعـض النباتات تنتقل من مرحلة البذور إلى الإنبات والنمو والزهور وإنتـاج البـذور في أقـل من 40 يومًا.

الحيوانات في التندرا تقوم بالسبات الشتوي (تقضي الشتاء في حالة من عدم النـشاط الجزئي أو الكلي تشبه النوم)، أو تهاجر (تنتقل من مكان إلى آخـر)، أو تعـيش تحـت الجليد. ومن الحيوانات الموجودة في هـذه المنطقـة: الكـاريبو، والثعالـب، والأرانـب، والقوارض، وثور المسك، والذئاب، ومعظـم الطيـور تـأتي أثنـاء فـترة الـدفء القـصيرة لتتكاثر ثم تهاجر إلى مناطق أكثر دفئا لبقية العام.

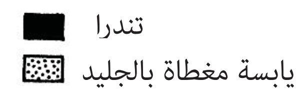
تمارين:

1- ادرس الخريطة وأجـب على ما يلي:

أ- أين تقع المنطقـة الأكـبر للتندرا؟

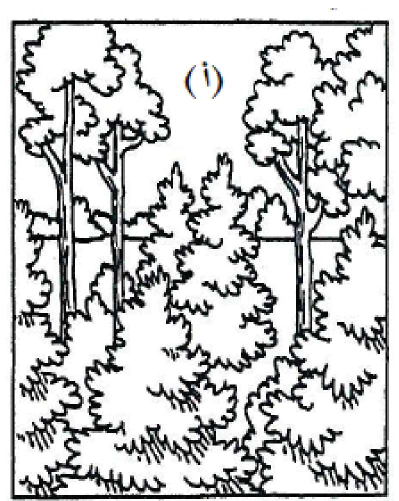
ب- أين تقع أكـبر منطقـة يابسة مغطاة بالجليد؟

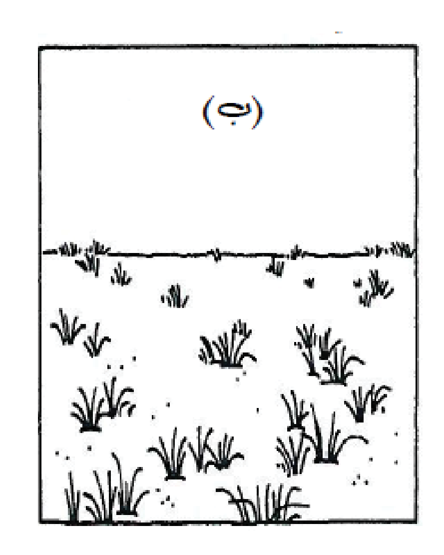
66.5° N
الدائرة القطبية
0°
خط الأستواء
الدائرة القطبية
66.5°S





2- أي الشكلين يمثل نباتات يمكن أن توجد في التندرا؟





النشاط: القشعريرة

الغرض: تحديد كيف يحمي غطاء الجلد الحيوانات من البرد.

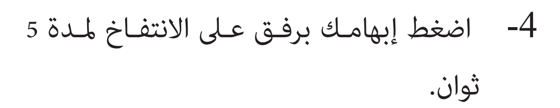
الأدوات: من 5 إلى 6 مكعبات ثلج - سلطانية كبيرة - ماء من الصنبور – ترمومتر – مؤقت - منشفة ورقية - قفاز من الصوف - كيس من البلاستيك.

الخطوات:

1- ضع مكعبات الثلج في السلطانية واملأ السلطانية ماء.

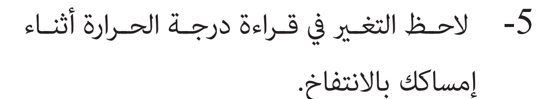
2- اترك الترمومتر في الهواء لمدة 10 دقائق ليسجل درجة الحرارة الصحيحة للهواء في الغرفة.

3- امسك الترمومتر في يدك وضع إبهامك على انتفاخه.



4- اضغط إبهامك برفق على الانتفاخ لمدة 5 ثوان.

تنبيه: لا تضغط بشدة وإلا قد ينكسر الانتفاخ الزجاجي.



5- لاحظ التغير في قراءة درجة الحرارة أثناء إمساكك بالانتفاخ.

6- ضع اليد نفسها في سلطانية الماء الذي به ثلج لمدة 5 ثوان.

7- جفف يدك بالمنشفة الورقية، وامسك فورًا الترمومتر في يدك الباردة واضغط إبهامك في الانتفاخ لمدة 5 ثوان.

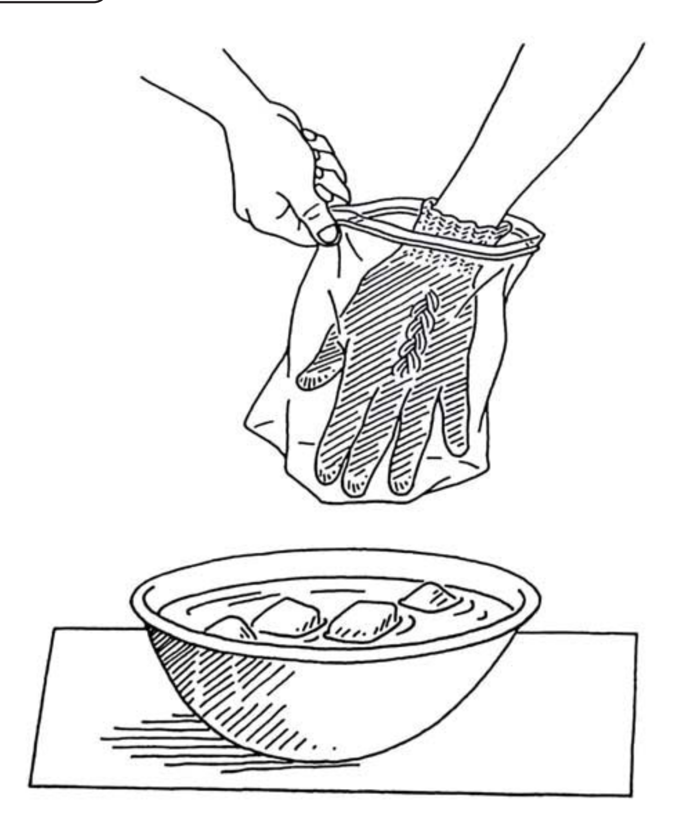
8- لاحظ التغير في قراءة درجة الحرارة.

9- كرر الخطوات من 3 إلى 6 أثناء ارتدائك قفاز من الصوف. ضع يدك التي ترتدي فيها القفاز داخل الكيس البلاستيكي في الخطوة 6 لتحمي القفاز من البلل.

10- اخلع الكيس والقفاز من يدك وامسك الترمومتر فورًا في يدك الباردة واضغط إبهامك في الانتفاخ لمدة 5 ثوان.

النتائج: الإمساك بالترمومتر في يدك في درجة حرارة الجسم العادية يتسبب في زيادة القراءة، وتقل القراءة عندما تضغط يدك الباردة على الانتفاخ، واليد الباردة التي بها قفاز تبقى أكثر دفئًا من اليد الباردة التي ليس بها قفاز.





لماذا؟ تنتقل الطاقة الحرارية من الأجسام الأكثر دفئًا إلى الأجسام الأبرد، ويـشير الترمـومتر إلى ما إذا كان الجسم يطرد حرارة أم يمتص حرارة، ففي بدايـة التجربـة، كـان إبهامـك في درجة حرارة الجسم العادية وهي حوالي 98.6 درجة فهرنهيت (37 درجة مئويـة)، وعـادة ما تكون درجة حرارة الجسم أعلى من درجـة حـرارة الغرفـة ومـن ثـم ينبغـي أن تـزداد قـراءة الترمـومتر عنـدما تـضع يـدك الدافئـة عـلى الانتفـاخ. والقـراءة الثانيـة الأكـثر



انخفاضًا تشير إلى أن جلدك بعد وضعه في الثلج قد فقد طاقة حراريـة وأصـبح أبـرد من درجة حرارة الجسم اعادية، وقفاز الصوف يعمل بمثابة عازل (مادة لا تكتـسب أو تفقد طاقة بسهولة) من حيث أنه حفظ حرارة يدك من أن تفقد في الماء البـارد، فالقفاز أبقى يدك دافئة تمامًا مثلما يبقي الفـراء العـازل أو الـريش عـلى الحيوانـات جلودهم أكثر دفئًا.

حلول التمارين:

1- فكر ... ما هو رمز التندرا على الخريطـة؟ الإجابـة: المنـاطق المظللـة بخطـوط متصلة - المنطقة الأكبر للتندرا فوق الـدائرة القطبيـة الـشمالية، أو خـط طـول 66.5 شمال خط الاستواء (66.5 شمالًا).

(ب) فكر ... ما هو رمز اليابسة المغطـاة بالجليـد عـلى الخريطـة؟ الإجابـة: المنـاطق المظللة بخطوط منقطة - أكبر منطقة يابسة مغطاة بالجليد تحـت الـدائرة القطبيـة الجنوبية أو خط طول 66.5 جنوب خط الاستواء (66.5 جنوبًا).

2- فكر ... لا توجد أشجار طويلة في التندرا - الـشكل B يمثـل النباتـات التـي قـد توجد في التندرا.



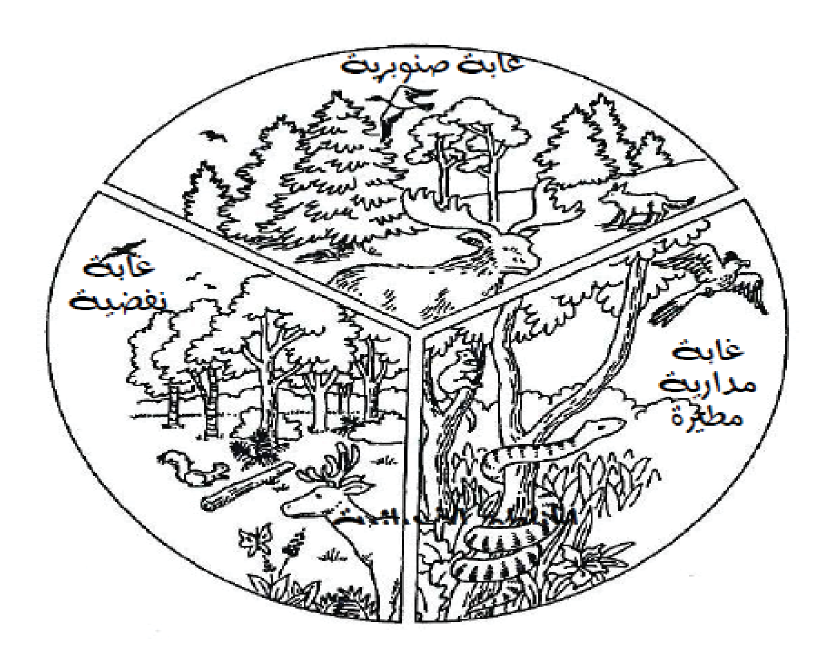
12

الغابات

تعرف على النباتات والحيوانات في المناطق الأحيائية للغابات

ما تحتاج إلى معرفته:

هناك ثلاثة أنواع رئيسة من الغابات: الغابات الصنوبرية، والغابات النفضية، والغابات المدارية المطيرة. تحتوى الغابات الصنوبرية على نباتات صنوبرية (نباتات بذورها تنتج في مخروطات) والتي عادة لها أشواك بدلًا من الأوراق، ومعظم الصنوبريات دائمة الخضرة (نباتات أشواكها أو أوراقها تظل خضراء طوال العام) وهذا النوع من الغابات يوجد حيث تكون فصول الشتاء باردة جدًا وطويلة وهناك هطول أمطار قليل مثل الأجزاء الشمالية لأمريكا الشمالية، وأوربا وآسيا، وفي المناطق الجبلية حول العالم، وهذه الغابات تمثل شريطًا جنوب التندرا في نصف الكرة الأرضية الشمالي، وأحيانًا تسمى الغابات الصنوبرية ب(غابة شمالية) (نسبة إلى الاسم الإغريقي للرياح الشمالية)، وتسمى بالغابات الصنوبرية الشمالية أو التايجا.



الغابات النفضية تحتوي على أشجار نفضية والتي تنفض أوراقها مرة سنويًا وعادة ما توجد في المناطق ذات درجات الحرارة المعتدلة، والتي بها وفـرة مـن الأمطـار خـلال العام. ويمكن أن توجد هذه الغابات في اليابـان، ومعظـم الـدول الأوربيـة، وفي آسـيا وشمال أمريكا.

الغابات المدارية المطيرة تقع بين مدار الجدي (دائرة عرض 23.5 جنوبًـا)، ومدار الـسرطان (دائـرة عـرض 23.5 شـمالاً)، ودرجـة الحـرارة في معظـم الغابات المطيرة تختلف قليلًا خـلال الـسنة حيـث تـتراوح بـين 70 درجـة

فهرنهيت و85 درجة فهرنهيت (21 درجة مئوية، و29 درجة مئوية)، وهذه الدرجات الدافئة وسقوط الأمطار أكثر من 80 بوصة (200 سم) في العام تجعل الغابات المطيرة رطبة جدا، وهذه البيئة الدافئة الرطبة تتسبب في وجود الكثير من الأنـواع المختلفـة من النباتات والحيوانات.

وتتنوع الحياة في الغابات المختلفة نتيجة اختلافات المناخ، لكـن جميعهـا تتـشابه في أنها عدة مجتمعات في مجتمع واحد، وتتكون الغابات من طبقـات مختلفـة يعتمـد عددها على المناخ، والتربة، والعمر وأشياء أخرى، مثل مـا إذا كانـت الأشـجار تقطـع للحصول على الأخشاب، وفيما يلي وصف مختصر للطبقات الستة الأساسية للغابة:

1- الطبقة الظاهرة: هذه هي قمم أطول الأشجار التـي قـد ترتفـع 30 قـدمًا (10 متر) أو أكثر عن جميع الأشجار الأخرى الموجودة في الغابة، ولأن هذه الأشـجار بارزة عن الأشجار الأخرى فإنها غالبًا تتحمل درجات الحـرارة المتغـيرة والريـاح القوية.

2- طبقة المظلة: هذه هي سقف الغابة، وهي شبكة من الأوراق التي تكـون غطـاء يحجب بعضًا من أشعة الشمس عن النباتات الأكثر انخفاضًا.

3- طبقة المظلة التحتية: تحت طبقة المظلة هناك أشجار أقصر، والكثير من هذه الأشجار متكيف مع النمو في الظل وسيبقى قصيرًا، لكن بعـضها سـيأخذ مكـان الأشجار الأكبر التي قد ماتت وسقطت. والأشجار التي تسقط توفر فتحة لضوء الشمس ينفذ من خلالها ومساحة يمكن أن تنمو فيها شجرة أخرى.



4- طبقة الشجيرات: تحت طبقة المظلـة التحتيـة توجـد الـشجيرات، والـشجيرات أقصر من الأشجار وعادة ما يكون لها العديد من الجذوع بدلًا من فـرع واحـد رئيسي.

5- طبقة العشب: النباتات التي تنمو بالقرب من الأرض مثل الأزهـار، والأعـشاب والسراخس والشتلات هي التي تكون هذه الطبقة.

6- طبقة الأرضية: هذه هي الطبقة السفلية للغابـة، وهـي تتكـون مـن الأشـنات والحزازيات التي تنمو في بقايا الأشجار الساقطة، والفروع، والأوراق.

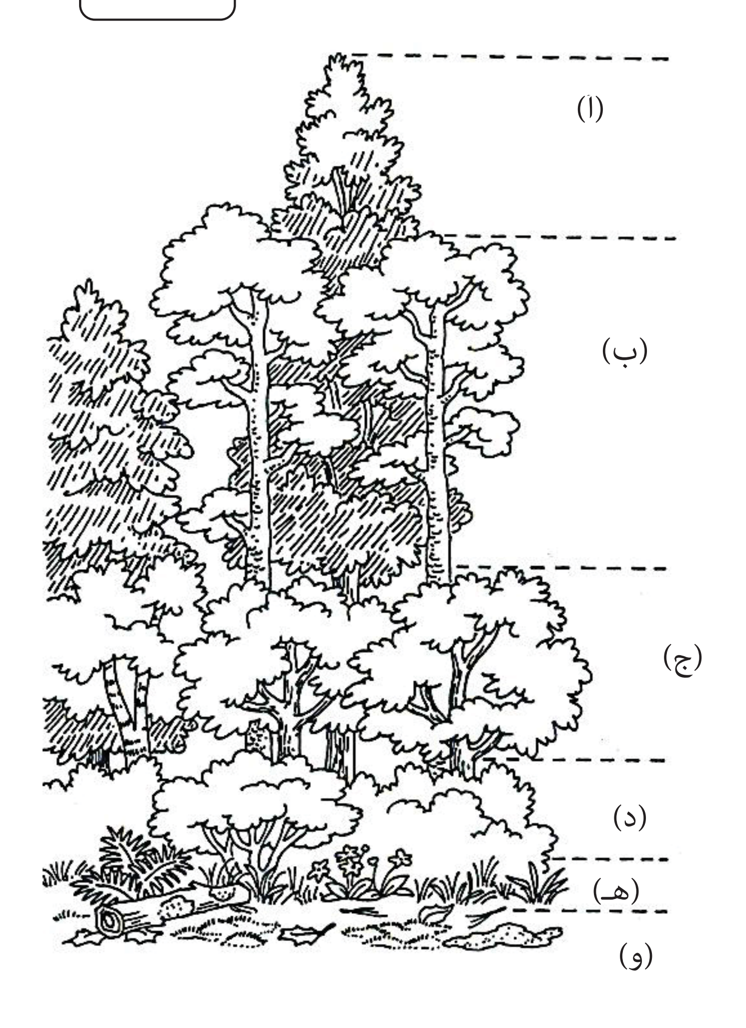
7- كل طبقة من طبقات الغابة لها مجتمعها الخـاص مـن النباتـات والحيوانـات، وحيوانات الغابة تبني منازلها، وتتغذى وتقوم بمعظم أنشطتها في طبقة واحدة أو طبقتين من الغابة، وكل نوع من الحيوانات يجد ما يحتاجه للبقاء على قيـد الحياة في طبقة معينة، فالكثير من حيوانات طبقة الأرضية لا يرتفع أبـدًا فـوق مستوى الأرض، وفي حين أن الطيور في الطبقة الظاهرة قد تفتش عن الغـذاء في طبقة الأرضية إلا أنها عادة تأخذه عائدة إلى أعشاشها في الطبقة الظاهرة.

تمارين:

1 - ادرس الأشكال وحدد المنطقة التي تعيش فيها الكائنات الحية للغابات.

أ - تبني النسور المخادعة أعشاشها في الأشجار الأكثر طولا والتي منها يراقبون بانتباه الحيوانات التي يتغذون عليها.

ب- النمل الأبيض (الحشرات آكلة الخشب) توجد في الأشجار الميتة.



2- النباتات المعلقة هي النباتات التي تنمو على نباتات أخرى دون أن تؤذيها، وهي تحتاج إلى ضوء الشمس، وتحصل على الغذاء من الأمطار والهواء. ادرس الـشكل وحدد المنطقة ذات أقل احتمال لوجود النباتات المعلقة.

النشاط: المنزلق

الغرض: عمل نموذج للسنجاب الطائر

الأدوات: قلم تلوين بني اللون - ورقة كتابة - قلم تحديد أسود اللون - مشبك أوراق كبير

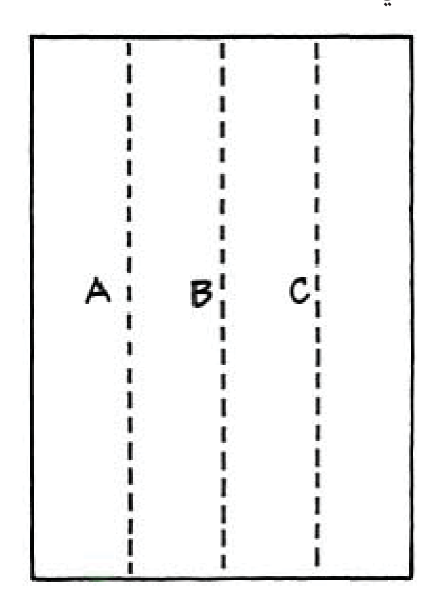
الخطوات:

1- لوّن أحد جوانب الورقة باللون البني.

2- ضع الورقة على منضدة مع جعْل الجانب بني اللون لأعلى.

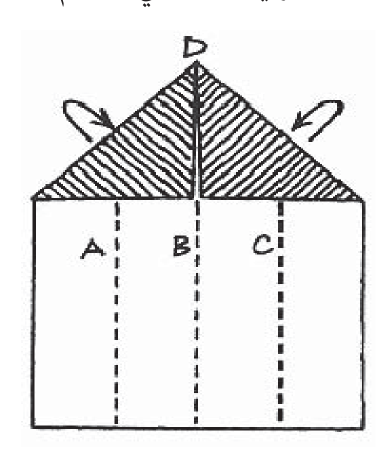
3- اطو الورقة نصفين من ناحية الطول مرتين.

4- افرد الورقة وضعها على المنضدة مع جعْل الجانب الأبيض لأعلى. قم بوضع أسماء لخطوط الطي A، وB، و C

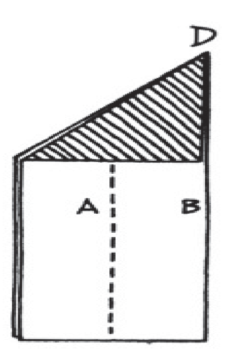




5- اطو الورقة بحيث تتلاقى الأركان العلوية لها عند خط الطي المركزي B وسنطلق على النقطة عند نهاية خط الطي B اسم النقطة D.

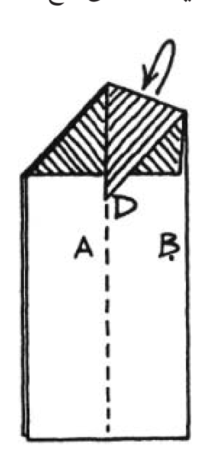


6- اقلب الورقة وأعد طيها على طول خط الطي B وضع الورقة على المنضدة بحيث يكون خط الطيB على اليمين.

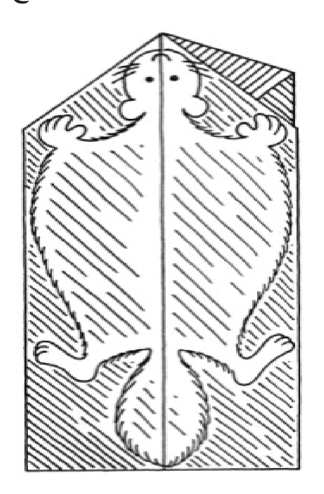




7- اطول النقطة D لأسفل بحيث تتلاقى مع خط الطي A.

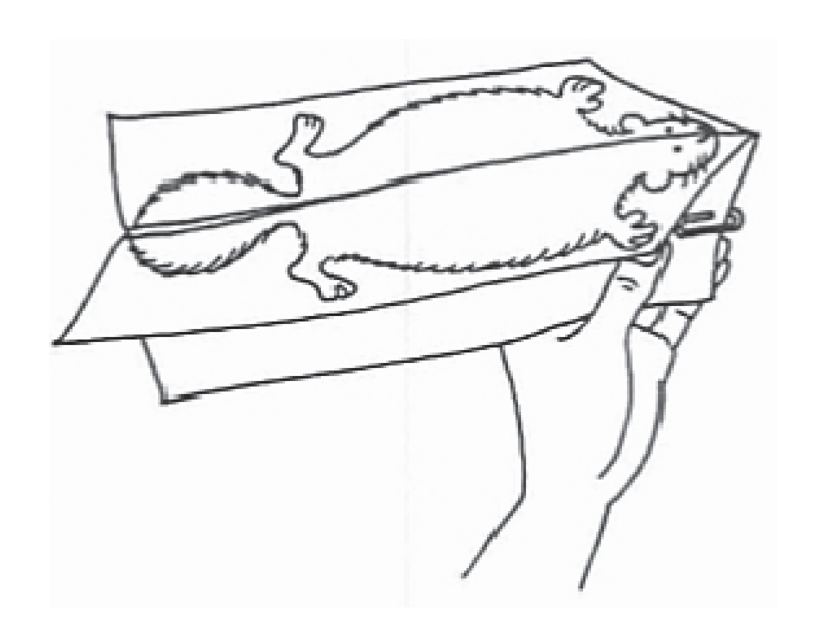


8- أعد طي الجانب المواجه لأعلى للورقة فقط بطول خط الطـي A، وباسـتخدام القلم ارسم سنجابًا طائرًا على الورقة كما هو موضح.





9- علّق مشبك الأوراق في الجزء السفلي كما هو موضح.



النتائج: تنزلق الورقة في الهواء .

لماذا؟ أثناء تحرك الورقة للأمام يرفعها الهواء المتدفق على الأجنحة الممتدة مما يسمح لها بالانزلاق. والسناحب الطائرة، مثل النموذج الورقي، تنزلق بدلا من أن تطير، ولها قلابات من الجلد تمتد من أرجلها الأمامية وحتى أرجلها الخلفية، وعندما يقفز السنجاب من فرع إلى آخر يتمدد الجلد مثل الأشرعة ليساعده على الانزلاق. السناجب الطائرة موجودة في غابات شمال أمريكا، وأوربا، وآسيا وأفريقيا.



حلول التمارين:

1- فكر ... أطول الأشجار موجودة في الطبقة الظاهرة - النسور المخادعة تعيش في الطبقة A.

(ب) فكر ... معظم الأشجار الميتة موجودة في أرضية الغابة - النمل الأبيض على الأرجح يوجد في الطبقة F .

2- فكر ... النباتات المعلقة لا تنمو على الأرض - النباتات المعلقة تحتاج إلى ضوء. أي الطبقات فيها مقدار ضوء الشمس الأقل؟ -

أقل احتمال لوجود النباتات المعلقة هو في الطبقة F.



13

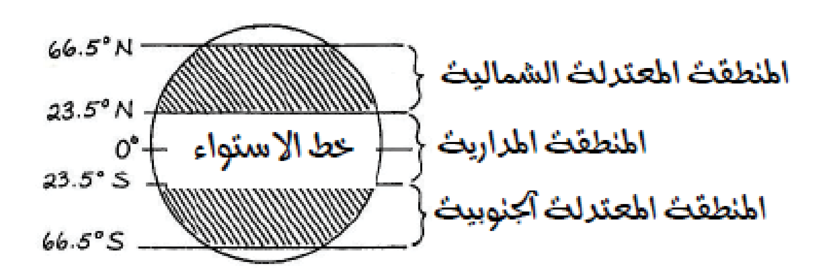
الأراضي العشبية

تعرف على النباتات والحيوانات في المناطق الأحيائية العشبية

ما تحتاج إلى معرفته:

الأراضي العشبية، وهي منطقة أحيائية كبيرة من كوكب الأرض، شبه قاحلة مما يعني أن المناخ جاف لكنه ليس بقدر جفاف مناخ الصحراء، فالأراضي العشبية تحصل على أمطار من 10 إلى 20 بوصة (25 إلى 50متر) في السنة، وهذا المناخ جاف جدًا لدرجة لا تكفي لنمو الأشجار بينما تنمو فيه النباتات العشبية والتي تشبه الأعشاب على نحو جيد. وعادة ما توجد الأشجار القليلة والشجيرات التي تعيش في الأراضي العشبية على طول الجداول أو في المناطق المنخفضة حيث يوجد المزيد من الرطوبة.

الأراضي العشبية في الغالب مسطحة مع وجود بعض المناطق المتعرجة، وهي توجد في المنطقة المدارية وفي المنطقتين الشمالية المعتدلة والجنوبية المعتدلة، والمنطقة المدارية هي المنطقة التي تقع ما بين دائرتي عرض 23.5 شمالا



و23.5 جنوبًا، المنطقة الشمالية المعتدلة هي المنطقة ما بين دائرتي عرض 23.5 شـمالا و 66.5 شمالا، والمنطقة الجنوبية المعتدلـة هـي المنطقـة مـا بـين دائـرتي عـرض 23.5 جنوبًا و66.5 جنوبًـا، والأراضي العـشبية المعتدلـة بهـا مواسـم حـارة وبـاردة مميـزة، فالأراضي العشبية المدارية بها درجات حرارة عاليـة عـلى مـدار العـام وفـصل جـاف طويل في الصيف، وبـسبب جفـاف جميـع الأراضي العـشبية يـشيع انتـشار الحرائـق الدورية فيها وهي تخلي المنطقة مؤقتًا من الشجيرات والأشجار، وتنجو الأعشاب من الحرارة وتنمو مجددًا لأن كمية كبـيرة مـن الأجـزاء الناميـة مـن الأعـشاب موجـودة تحت الأرض.

تدعم الأراضي العشبية في أنحاء الأرض مجموعة متنوعة من الحياة البريـة، بمـا فيهـا العديد من الحيوانات ذات الحوافر، مثل التيتل الأفريقي، والغزلان، وحيوان الإمبالة، والحمار الوحشي، والظبي، وهذه الحيوانات تدوس بذور العشب في الأرض وتخصب التربة بفضلاتها مما يساعد على نمو العشب. وحيوانات الجحور مثل سناجب الأرض، والقوارض تعيش تحت الأرض حيث تكون آمنة من الحيوانات المفترسة ومن النـيران،



كما أن اختباءهم يساعد أيضًا على تفكك التربة واختلاطها مما يساعدها على امتصاص الماء ومن ثم يساعد العشب والنباتات الأخرى على النمو، وإلى جانب هذه الأعشاب تعيش في الأراضي العشبية مجموعة كبيرة متنوعة من الحيوانات آكلة اللحوم.

جميع الكائنات الحية في الأراضي العشبية متكيفة مع الفصول المميزة الرطبة والجافة بما فيها فترات الجفاف الطويلة (فترات طويلة من انخفاض غير معتاد في هطول الأمطار)، فبعض النباتات تقوم بالسبات في الفصل الجاف وتستكمل نموها عندما تمطر السماء، وبعضها ينمو له جذور طويلة تمكنها إيجاد الماء في أعماق كبيرة، ومعظم الحيوانات تهاجر لإيجاد الغذاء والماء أثناء فترات الجفاف وتعود مع سقوط الأمطار التي تعيد الحياة للأرض.

صندوق أدوات علم البيئة: دليل آكلات العشب

الأدوات: مسطرة – مقص - ورقة كتابة - قلم تحديد

الخطوات:

1- قم بقياس خريطة آكلات العشب في الأراضي العشبية المدارية ثم قص قطعة من الورقة لها نفس الطول لكن عرضها ضعف عرض الخريطة.

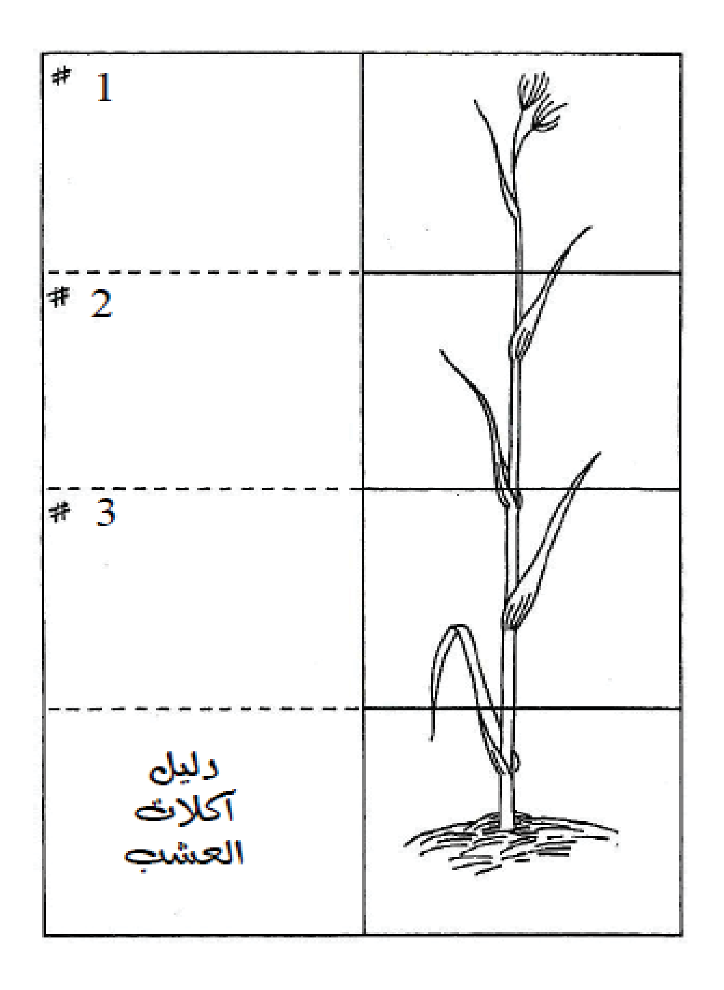
2- اطو الورقة نصفين من ناحية الطول.

3- افرد الورقة ثم اطوها نصفين من ناحية العرض (من أعلى إلى أسفل) مرتين.




حمار وحشي
تيتل أفريقي
غزال طومسون
آكلات العشب في
الأرض العشبية

4- افرد الورقة ثم استخدم المسطرة والقلم لرسم خط في الورقة بطول خطوط الطي الثلاثة التي صنعت في الخطوة 3. اجعل الخطوط منقوطة على يسار الطية المركزية من ناحية الطول ومتصلة على الجانب الأيمن من هذه الطية.





5- أضف علامة عليها كلمة " دليل آكلات العشب" وقم بترقيم الأقسام الثلاثة التـي فوق العلامة وارسم نبات عشبي على الجانب الأيمن للطية المركزية كما هو موضح. قص بطول الخطوط المتقطعة بحيث تصبح الأقسام المرقمة قلابات.

تمارين:

يطلق على الأراضي العشبية المداريـة في شرق أفريقيـا اسـم الـسافانا، ولأن حيوانـات الرعي في هذه المناطق تتغذى على أجزاء مختلفة من النباتات العشبية فإنه عادة ما يكون هناك ما يكفي للجميع ما عـدا في الفـصول الجافـة عنـدما تـضطر الحيوانـات باستمرار للحصول على الغذاء والماء.
استخدم دليلك لآكلات العشب للتوصيل بين جزء العشب والحيوان الذي يأكله. ضع الدليل فوق مخطط آكلات العشب في الأراضي العـشبية المداريـة، وارفـع كـل قـلاب مرقم وقم بطيه فوق النبات، واكتب اسمه في عمود الحيوان في الجدول الذي اسـمه "الغذاء للجميع".

الغذاء للجميع		
رقم القلاب	جزء العشب	الحيوان
1	الجزء العلوي	
2	الجزء الأوسط	
3	الجزء السفلي	

النشاط: القاضمون

الغرض: تحديد سبب قدرة العشب على البقاء على قيد الحياة بعد أن تقضمه الحيوانات.

الأدوات: تربة إصيصية - كوب ورقي سعته 7 أوقية (210 مل) – مجرفة - مجموعة من العشب - قلم رصاص - طبق صغير – ماء من الصنبور – مسطرة - قلم تحديد

الخطوات:

1- ضع التربة في الكوب.

2- بعد الاستئذان، قم باستخدام المجرفة للحفر لأخذ مجموعة من الأعشاب مناسبة لوضعها في الكوب الورقي، واختر مجموعة لها على الأقل ثلاثة سيقان وتأكد أنك استخرجت أكبر عدد ممكن من جذور الأعشاب.

3- ازرع العشب في التربة.

4- استخدم القلم الرصاص لعمل ثلاثة أو أربعة ثقوب في جانب الكوب حول الحافة السفلية.

5- ضع الكوب في الطبق.

6- بلل التربة بالماء مع المحافظة على التربة رطبة لكن ليست مبللة أثناء التجربة.

7- استخدم المخطط لتحديد مكان العقد (مكان نمو الأورق من الساق) على كل ساق من العشب.



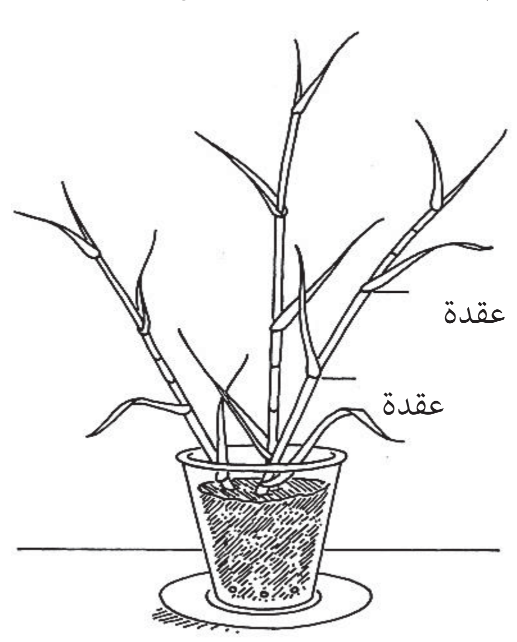
8- استخدم المسطرة والقلم لعمل علامات على ثلاثة أقسام متساوية على أحد السيقان بين عقدتين في أعلى الساق.

9- كرر الخطوة 8 للساقين الآخرين مع عمل علامات على ثاني وثالث أعلى زوج من العقد على الترتيب.

10- ضع النبات في منطقة يتلقى فيها ضوء الشمس طوال اليوم أو معظمه.

11- بعد سبعة أيام، قس المسافة بين العلامات التي على السيقان.

النتائج: المسافة بين العقدة المنخفضة وأول عقدة فوقها تزداد بأكبر قدر من الزيادة في جميع السيقان، وأية زيادة في المسافة بين العلامات المتبقية تتراوح ما بين القليلة والمنعدمة كلما اقتربت العلامات من العقدة الأعلى.





لماذا؟ تنمو الأعشاب فوق كل عقدة على طول الساق وليس من الأطراف كما تفعل النباتات الأخرى، وحتى عند فقدان الأجزاء الأكبر من الساق فإن المناطق المنخفضة تستمر في النمو، وهذا النوع من النمو يتيح للعشب أن ينجو من قضم الحيوانات.

حلول التمارين:

- فكر ... تحت القلاب الأول حمار وحشي - الحمار الوحشي يأكل أعلى سيقان العشب.
- فكر ... تحت القلاب 2 التيتل الأفريقي - التيتل الأفريقي يأكل الجزء الأوسط من سيقان العشب.
- فكر ... تحت القلاب 3 غزال طومسون - غزال طومسون يأكل الجزء السفلي من سيقان الأعشاب.





14

البقعة الساخنة

تعرف على النباتات والحيوانات في المناطق الأحيائية الصحراوية

ما تحتاج إلى معرفته:

غالبًا ما ينظر إلى الصحراء على أنها شديدة الحرارة، وشديدة الجفاف ولا حياة فيها، وفي حين أن الصحاري هي أكثر المناطق جفافا على كوكب الأرض إلا أنها ليست جميعًا حارة، فبعض الصحاري مثل صحراء جوبي في مانغوليا، وصحراء الحوض العظيم في شمال أمريكا تكون مغطاة بالثلوج في وقت من العام، وتنقسم الصحاري إلى نوعين من حيث درجة الحرارة: الصحراء الباردة (صحراء تكون فيها درجات الحرارة نهارًا أقل من درجة التجمد لجزء من العام)، والصحراء الحارة (صحراء تكون درجات الحرارة فيها نهارًا مرتفعة معظم أوقات السنة).

تفقد الصحاري كمية أكبر من الماء من خلال عملية التبخر أكثر من الكمية التي تكتسبها من هطول الأمطار، وتعتبر منطقة ما صحراوية إذا

كانت تتلقى كمية من الأمطار أقل من 10 بوصة (25 سم) في العام، ومعظم الصحاري تتلقى كمية من الأمطار أقل من 4 بوصة (10 سم) في العام.

الغطاء الجليدي القطبي مثال للصحراء الباردة التي غالبًا ما تتلقى أقل من 2 بوصة (5 سم) من الأمطار سنويًا.

ليس هناك نقص في هطول الأمطار في الصحراء فحسب بل إن الأمطار لا تسقط بكميات متساوية على مدار العام، ففي بعض الصحاري قد لا تهطل الأمطار العام كله ثم تحدث عاصفة رعدية عنيفة قد تسقط 5 بوصة (12.5 سم) أو أكثر من الأمطار في مرة واحدة، ومعظم هذا الماء يضيع أو يتبخر قبل أن تتاح الفرصة للنباتات والحيوانات باستخدامه، والمناطق التي قد يهطل عليها أكثر من 10 بوصة (25 سم) من الأمطار سنويًا لكن بها معدلات تبخر مرتفعة خلال العام أكبر من الكمية السنوية للأمطار التي تهطل، تعتبر أيضًا صحاري، ويزيد معدل التبخر بفعل درجات الحرارة المرتفعة والرياح القوية.

إن الاعتقاد بأن جميع الصحاري هي أراض مهدرة لا حياة فيها اعتقاد أبعد ما يكون عن الصحة، فبعض المناطق الصحراوية تتمتع بمجموعات متنوعة من النباتات والحيوانات أكثر من المناطق الأكثر رطوبة، وهذه الكائنات الحية بها تكيفات خاصة تتيح لها تخزين الماء أو الحصول عليه من غذائها. الكثير من النباتات سريعة الزوال (كائنات حية لها دورة حياة قصيرة)، والنباتات سريعة الزوال يمكنها أن تنمو وتنتج البذور أثناء

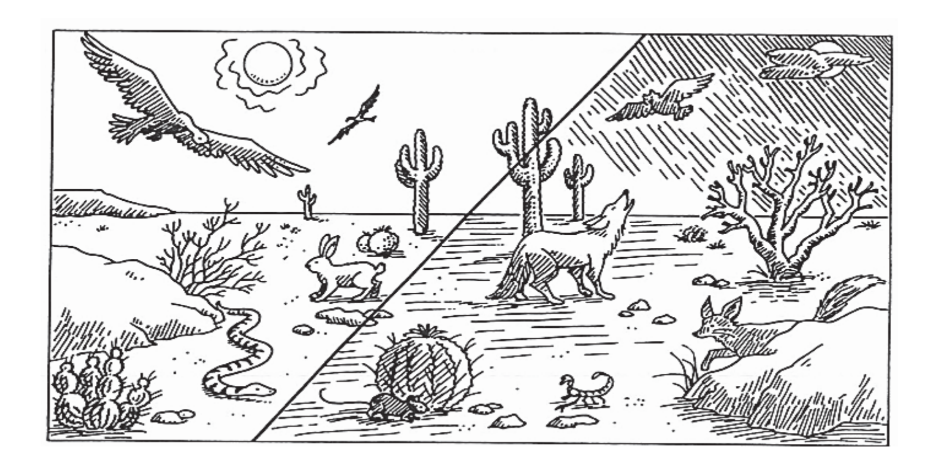


موسم مطير قصير أو أثناء الصيف القصير الذي يذوب فيه الجليد والثلج في الصحاري الباردة، أما في الصحاري الحارة فإن أوراق وسيقان العديد من نباتات الصحراء لها غطاء سميك يشبه الشمع يمنع فقد الماء.

جميع النباتات تفقد الماء من خلال فتحات صغيرة على سطحها تسمى المسامات، وهذه المسامات قادرة على الانفتاح والانغلاق لتمتص بخار الماء أو لتطلقه، والعديد من نباتات الصحراء لها مسامات أقل وبعضها لا يفتح مسامه إلا عندما يتبخر ماء أقل، وهو ما يحدث بعد أن تغرب الشمس وتنخفض درجة الحرارة. وبعض نباتات الصحراء لها أوراق أقل أو ليس لها أوراق على الإطلاق، وأوراق نباتات الصحراء قد تلتف أو تستدير في اتجاه بعيد عن الشمس أثناء حرارة النهار لتقليل مقدار ما هو معرض للشمس من سطح الورقة.

تحصل نباتات الصحراء على الماء بطرق متنوعة، فالنباتات الصغيرة قد تحصل عليه من الطعام الذي تأكله، فالجيروذ، على سبيل المثال، يأكل النباتات النضرة (النباتات التي لها أوراق أو سيقان سميكة وممتلئة لتخزين الماء) مثل الصبار. أما الحيوانات الأكبر فتحصل على بعض من الماء الذي تحتاجه من الطعام لكن بعضها لابد أن يتجول باستمرار بحثا عن فتحات مياه ليشرب منها. بعض الحيوانات تقوم بالسبات الصيفي (تقضي الصيف في حالة من عدم النشاط الجزئي أو الكلي تشبه النوم) إلى أن يهطل المطر. وينبغي عدم الخلط بين السبات الصيفي والسبات الشتوي الذي هو حالة تشبه النوم مشابهة تحدث خلال الشتاء لبعض الحيوانات.





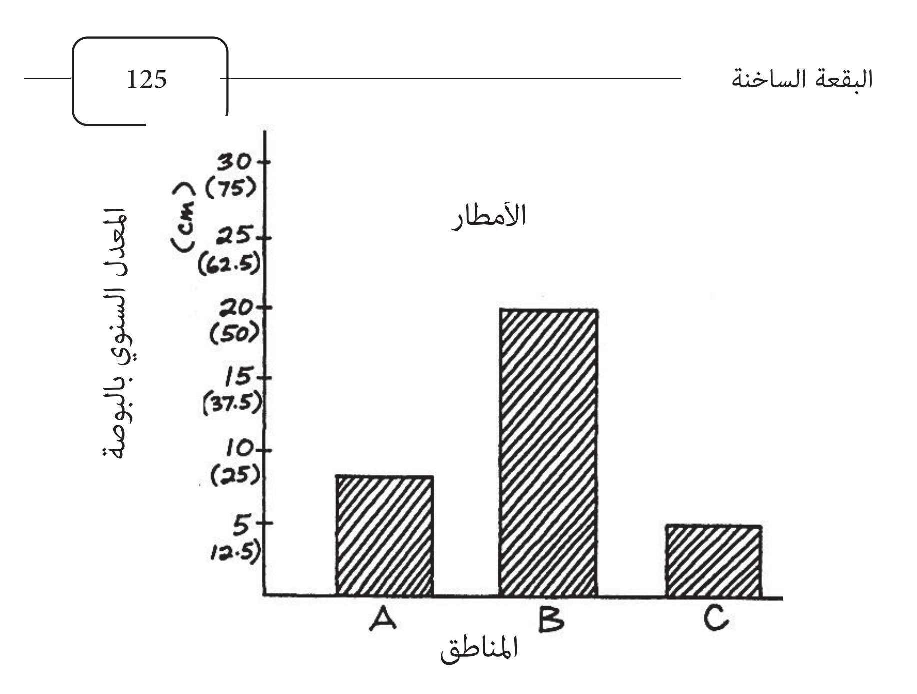
الكثير من الحيوانات في الصحاري الحارة تبقى باردة بالابتعاد عن الـشمس أثنـاء النهـار والبحث عن الطعام في الليل. وهم يجدون أماكن أقل حرارة وظليلة تحـت الـصخور والأشجار والشجيرات، وبعضها يحفر أنفاقًا تحت التربة، وتبقي بعض التكيفات أيـضًا الكائن الحي أبرد مثل الآذان الكبيرة للآرانب البرية والثعالب، ففي هـذه الحيوانـات يعمل الهواء الذي يتدفق عـلى آذانهـا عـلى تلطيـف درجـة حـرارة الـدم في الأوعيـة الدموية القريبة من جلد الأذن، وهذا الدم البارد يحمـل بعـد ذلـك إلى بـاقي أجـزاء الجسم.

تمارين:

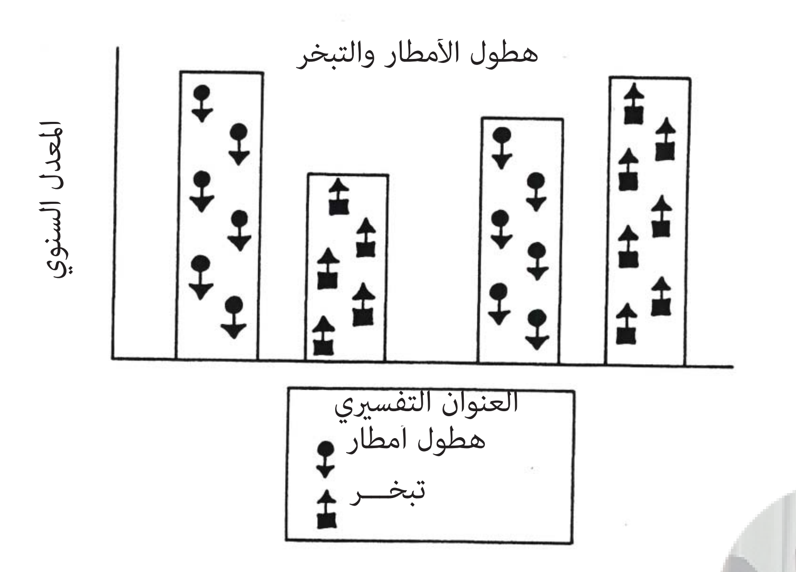
1- استخدم الرسم البياني الشريطي لتحديد ما يلي:

أ - كم عدد المناطق التي تعتبر صحاري؟

ب- أي هذه المناطق أكثر جفافًا؟



2- استخدم الرسم البياني الشريطي التالي لتحديد أي المناطق تعتبر صحراء.



النشاط: الجلد القابل للتمدد

الغرض: بيان كيف تخزن بعض نباتات الصبار الماء.

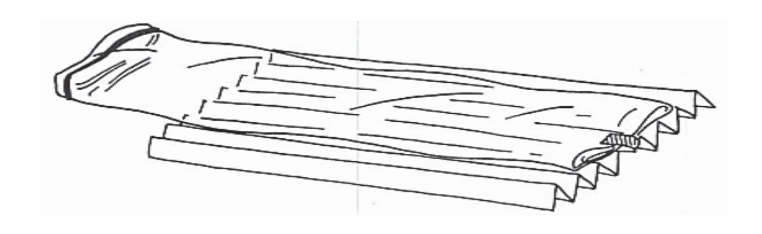
الأدوات: ورقة كتابة - كيس طعام من البلاستيك سعته 1 جالون (4 لتر) (مثل أكياس الإنتاج) - شريط لاصق.

الخطوات:

1- قم بطي الورقة على شكل مروحة بادئًا بإحدى الحواف القـصيرة، وينبغـي أن تكون كل طية عرضها حوالي نصف بوصة (1.3 سم).

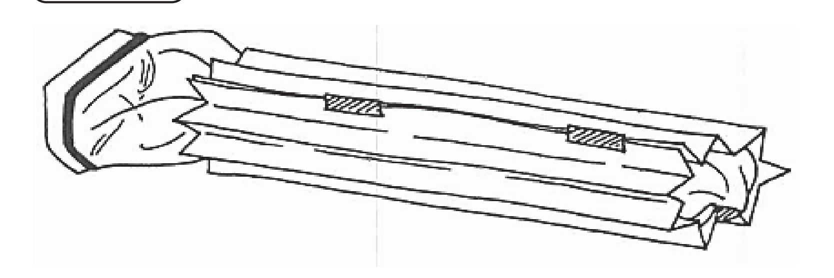
2- قم بطي الكيس البلاستيكي إلى أثلاث.

3- ضع الكيس المطوي أعلى الورقة المطوية بحيث يكون أسـفل الكـيس متـساويًا مع حافة الورقة. الصق أسفل الكيس بحافة الورقة.



4- لف الورقة بحيث تكون أسطوانة حول الكيس، وثبت حواف الورقة بالـشريط اللاصق.

5- أوقف الأسطوانة الورقية على منضدة مع جعْل الطـرف المفتـوح مـن الكـيس البلاستيك لأعلى.



6- لاحظ حجم الأسطوانة الورقية.

7- افتح الكيس من أعلى وانفخ فيه وأنت ممسك به في يدك.

8- ابق الهواء داخل الكيس عن طريق الضغط على الفوهة وغلْقها بيدك.

9- لاحظ مرة أخرى حجم الأسطوانة الورقية.

10- اترك الكيس، ثم استخدم يدك برفق لضغط طيات الورق لإعادتها إلى مكانها.

11- لاحظ مرة أخرى حجم الأسطوانة.





النتائج: تتضخم الأسطوانة عندما يكون الكيس داخلها ممتلئًا بالهواء، والـضغط عـلى الأسطوانة يعيدها إلى شكلها المطوي الصغير.

لماذا؟ إضافة الهواء إلى الكيس يتسبب في تضخمه، وعنـدما يتـضخم الكـيس يـضغط على الأسطوانة الورقية للخارج، وهذا الضغط للخارج يتسبب في جعْل طيـات الـورق تفرد فيزداد حجم الأسطوانة، وأثناء فرد الطيات يتغير شكل الأسطوانة حيث يـصبح الشكل أكثر انسيابية، وهذه التجربة تبين الطريقة التـي تحـتفظ بهـا النباتـات مثـل الصبار بالمزيد من الماء، والصبار الصحراوي ينمو بأطوال مرتفعة جـدًا ولـه خـراطيم مطوية مثل الورقة، فالنبات الذي طولـه 20 قـدم (6 مـتر) قـد يخـزن أكـثر مـن 100 جالون (380 لتر) من الماء، وهذا الماء يضغط نحو الخارج مما يتسبب في جعْل سطح الصبار الصحراوي يفرد. وقد يزداد حجـم الـصبار بمقـدار 20% أثنـاء فـصل الأمطـار. وأثناء الأوقات التي ليس بها أمطار يستخدم الصبار الماء الذي خزنه وينكمش ليعود إلى حجم وشكل أصغر، ويمكن للصبار أن يبقى حيا أثناء فترات طويلة مـن الجفـاف بسبب قدرته على تخزين الماء.

حلول التمارين:

1. (أ) فكر ... الصحراء هي المنطقة التي تتلقى أقل من 10 بوصة (25 سـم) مـن الأمطار في السنة.

   كم عدد الأشرطة الأقصر من علامة الـ10 بوصة (25 سم) ؟

   هناك منطقتان صحراويتان هما A، و C

(ب) فكر ... أي الأشرطة أقصر طولا؟ المنطقة C هي الأكثر جفافًا.

2. فكر ... عندما يكون معدل التبخر السنوي أكبر من معدل هطول الأمطار فإن المنطقة تعتبر صحراء.

أي المناطق فيها الشريط المعبر عن معدل التبخر أعلى من المعبر عن معدل هطول الأمطار؟

المنطقة B صحراء.





15

المرتفعات

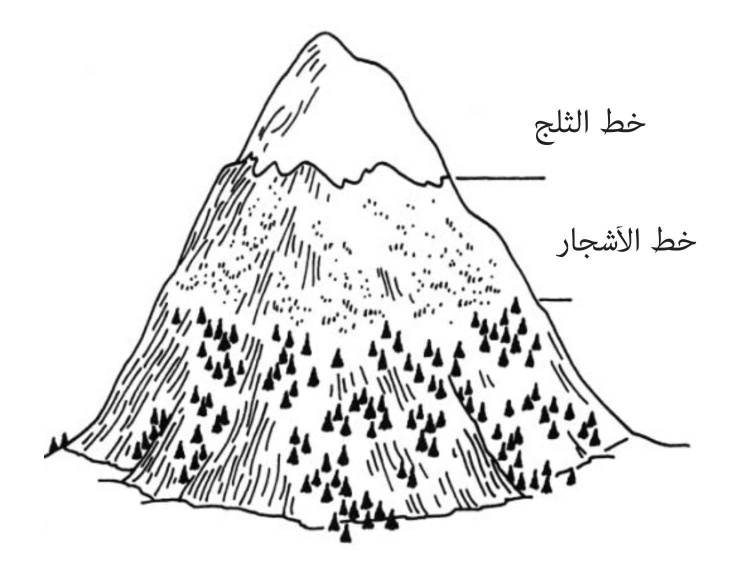
تعرف على النباتات والحيوانات في المناطق الأحيائية الجبلية

ما تحتاج إلى معرفته:

كلما صعدت أعلى الجبل أصبح المناخ أكثر برودة، وهذا يرجع إلى أن كمية المواد الموجودة في الغلاف الجوي والتي تعكس طاقة الشمس وتمتصها، مثل التراب وبخار الماء، تقل مع الارتفاع، وهذا يتسبب في نقص عام في درجة الحرارة.

يتغير نوع النبات الذي ينمو من السفح إلى القمة بسبب تغيرات المناخ، وهذا يعني أن الجبال لها مناطق مناخية مختلفة لكل منها النباتات والحيوانات النموذجية الخاصة بها، ومن الممكن أن نجد الكثير من الأنظمة البيئية على الجبل نفسه من الصحراء على المنحدرات المنخفضة إلى الغابات والأراضي العشبية والتندرا والصخور الجرداء والثلج كلما ارتفعت نحو الأعلى.





الكثير من الجبال له خط أشجار وخط ثلج، وخط الأشجار هو الارتفـاع الـذي بعـده يصبح المناخ باردًا جدا لدرجة أن الأشجار لا تنمو، أما خط الثلج فهـو الارتفـاع الـذي فوقه يبقى الثلج موجودا على مدار السنة، ويعتمد ارتفـاع (الارتفـاع فـوق مـستوى البحر) خطي الأشجار والثلج لجبل ما على مدى قرب الجبـل مـن خـط الاسـتواء لأن المناخ الكلي بالقرب من خط الاستواء أكثر دفئًا.

الحياة البريـة الجبليـة تختلـف أيـضًا عنـد المنحـدرات المنخفـضة عنهـا عنـد القمـة، فحيوانـات الـصحاري والغابـات والأراضي العـشبية والتنـدرا في الجبـل لهـا خـصائص مشابهة للحيوانات التـي تنتمـي للنـوع نفـسه مـن المنـاطق الأحيائيـة في ارتفاعـات الأرض الأكثر انخفاضًا.

لكـن بعـض حيوانـات الجبـال لهـا أيـضًا سـمات تكيفيـة خاصـة، وأحـد الأمثلـة

هو حيوان الطاكن الذي له أرجل قوية وحوافر كبيرة ليتسلق المنحدرات شديدة الانحدار، والحيوانات ذات الحوافر المشقوقة (الحوافر المنقسمة)، مثل الماعز الجبلي والأغنام، أكثر قدرة على الحفاظ على توازنها على سفح الجبل، لأن حوافرها المشقوقة تتحرك حركة مستقلة وتتكيف مع السطح غير المستوي من سفح الجبل.

على المنحدرات العالية لابد أن تتكيف بعض الحياة البرية مع درجات الحرارة الباردة، فأغطية الفراء السميكة وطبقات الدهون طريقتان تبقى بهما الحيوانات التي تعيش في أعالي الجبال دافئة، وبالإضافة إلى برودة الهواء عند الارتفاعات العالية هو أيضًا يحتوى على أكسجين أقل، والكثير من الحيوانات التي تستنشق هذا الهواء الرقيق لها قلب ورئتان أكبر حجمًا من الطبيعي، وهذه الأعضاء الأكبر تمكنهم من الحصول على الكمية اللازمة من الأكسجين من هذا الهواء الرقيق.

دراسة النباتات والحياة البرية لجبل يمكن أن تكون متنوعة مثل دراسة النباتات والحياة البرية في أنحاء الأرض من خط الاستواء وحتى القطبين.

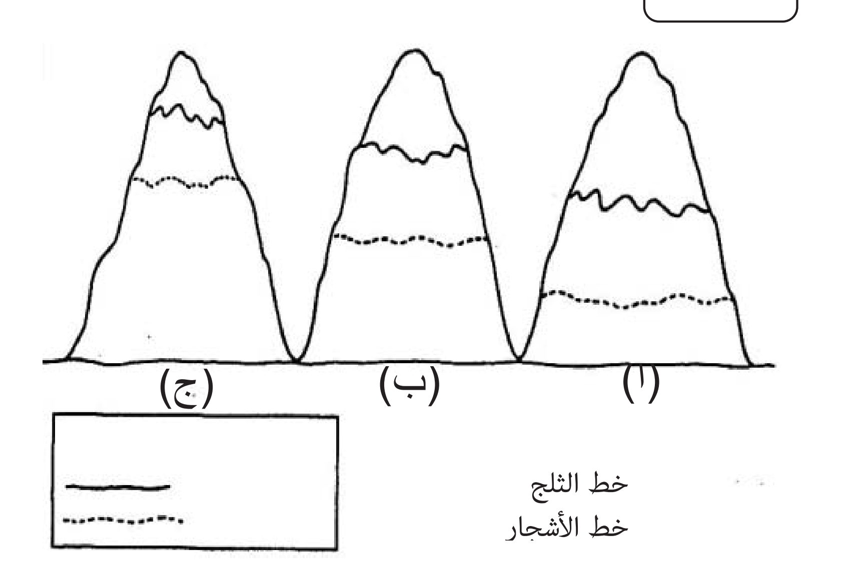
تمارين:

1- ادرس أشكال مناطق الجبال لتحديد ما يلي:

أ) الجبل الأبعد عن خط الاستواء.

ب) جبل كينيا، الجبل الأقرب إلى خط الاستواء.





2- ادرس الرسم البياني الشريطي لتحديد أي الجبال يوضح توضيحا صحيحا العلاقة بين محتوى الأكسجين في الهواء والارتفاع.





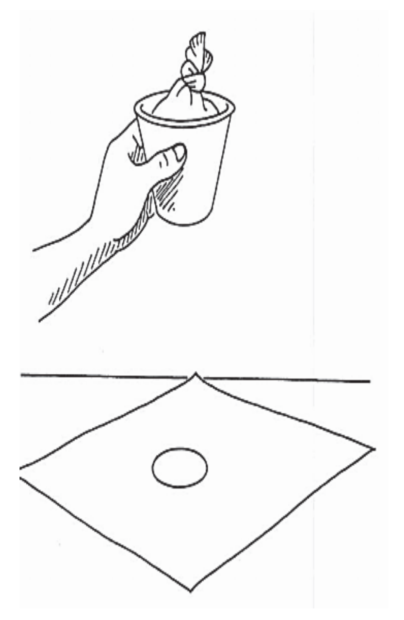
النشاط: ممتصو الصدمات

الغرض: تحديد السبب الذي يجعل الماعز الجبلي قادرا على التحرك على المنحدرات الصخرية دون أن ينزلق.

الأدوات: جورب طفل - كوب من الأرز غير المطبوخ (250 مل) - كوب شرب من البلاستيك سعته 9 أوقية (270 مل) ذو قاع مستو - ورقة بيضاء - قلم تحديد

الخطوات:

1- املأ الجورب بأرز كاف بحيث يكون حجمه مناسبًا لوضعه في الكوب.



2- اربط عقدة أعلى الجورب.

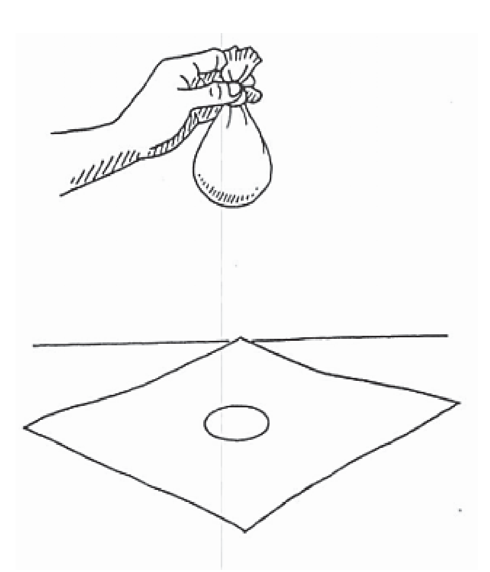
3- ضع الجورب في الكوب.

4- ضع الكوب على منتصف الورقة على سطح متساو مثل أعلى منضدة، وقم باستخدام القلم لتتبع الخط الخارجي لقاع الكوب على الورقة.

5- ارفع الكوب حتى حوالي 6 بوصة (15سم) أعلى الدائرة المرسومة على الورقة، وابذل جهدًا في وضع الكوب فوق



الورقة بحيث تسقط لأسفل في وضع مستقيم وتهبط في الدائرة عند إسقاطها.



6- اسقط الكوب.

7- لاحظ أين يهبط الكوب ودون أية حركة يحدثها بعد الهبوط.

8- كرر الخطوات من 5 إلى 7 أربع مرات.

9- أخرج الجورب من الكوب.

10- ارفـع الجـورب أعـلى الـدائرة حوالي 6 بوصة (15 سم) وابـذل جهـدًا في وضـع الجـورب فـوق



الورقة بحيث يسقط لأسفل في وضع مستقيم ويهبط في الدائرة عند إسقاطه.

11- أسقط الجورب.

12- لاحظ أين يهبط الجورب ودون أية حركة يحدثها بعد الهبوط.

13- كرر الخطوات من 10 إلى 12 أربع مرات.

النتائج: عندما يكون الجورب في الكوب، يهبط في الـدائرة، لكـن الكـوب عـادة يرتـد عند الهبوط، وإما يسقط أو يتحرك جزئيًا خارج الدائرة، أما الجورب وحـده فيـسقط في الدائرة في كل مرة ولا يرتد.



لماذا؟

- ينص قانون نيوتن الثالث للحركة على أن لكل فعل رد فعل مساو له في المقدار ومضاد له في الاتجاه، وهذا يعني أن الورقة وأعلى المنضدة يضغطان لأعلى على الكوب والجورب بالقوة نفسها التي يضغط بها الكوب والجورب عليهما لأسفل، وهذا الضغط لأعلى يتسبب في جعل الكوب يرتد، وأعلى المنضدة والورقة يضغطان أيضًا لأعلى على الجورب بمفرده، لكن الجورب لا يرتد لأنه، على عكس الكوب، له سطح ناعم ومرن، فالمرونة تسمح لأجزاء من الجورب بالحركة لأعلى وأسفل دون تحرك الجورب بأكمله، وهذه الحركة المستقلة تتيح للجورب امتصاص صدمة الهبوط وعدم الارتداد.

- الحشوات الناعمة الموجودة في مركز الحوافر الجامدة للماعز، مثل الجورب، تعمل أيضًا بمثابة ماص للصدمات، فعندما يمشي الماعز أو يقفز من صخرة للصخرة التي تليها تمتص الأقدام الناعمة المرنة أي ارتداد.

حلول التمارين:

1- (أ) فكر ... الجبل الأبعد عن خط الاستواء به الأشجار وخطوط ثلج الأقل ارتفاعًا - الجبل C هو الأبعد عن خط الاستواء.

(ب) فكر ... الجبل الأقرب لخط الاستواء به الأشجار وخطوط الثلج الأكثر ارتفاعًا - الجبل A هو الأقرب لخط الاستواء.

2- فكر ... يقل محتوى الأكسجين في الهواء مع الارتفاع.

أي رسم بياني شريطي يظهر الشريط الأقصر (محتوى الأكسجين) على الجانب الأيمـن للرسم البياني (أعلى ارتفاع)؟

الجبل A يوضح توضيحًا صحيحًا العلاقة بين محتوى الأكسجين في الهواء والارتفاع.



16

المنزل المائي

تعرف على النباتات والحيوانات في النظم البيئية للمحيطات

ما تحتاج إلى معرفته:

حوالي ثلاثة أرباع الكرة الأرضية مغطى بالماء، وأكبر المسطحات المائية تسمى المحيطات، والمحيطات بالفعل ليست مسطحات مائية منفصلة بل محيط واحد كبير، مما يجعل المحيط أكبر نظام بيئي على سطح الأرض.

تسمى نباتات وحيوانات المحيطات باسم الحياة البحرية، ويمكن تقسيمها إلى ثلاثة مجموعات حسب العمق الذي توجد عنده:

1- أحياء قاع المحيط: تضم هذه المجموعة الحيوانات مثل المحار، ونباتات مثل عشب البحر الذي يعيش في قاع المحيط بغض النظر عن عمق الماء، ومعظم النباتات تعيش في مياه ضحلة.

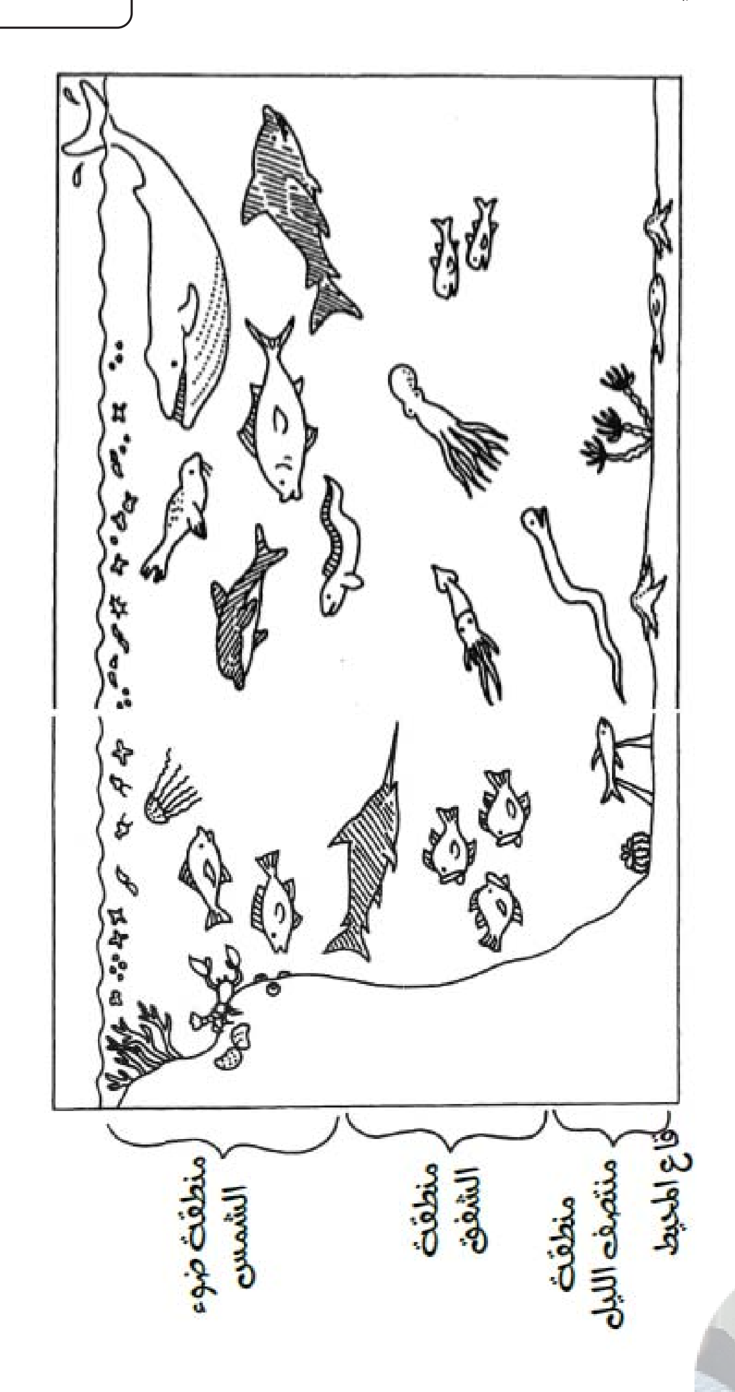
2- الأحياء السابحة: هذه هي الحيوانات مثل الأسماك والحيتان التي تتحرك مستقلة عن تيارات الماء بين قاع المحيط وسطحه.

3- العوالق: هذه الكائنات الحية التي تتراوح ما بين الـصغيرة إلى الميكروسـكوبية تعيش بالقرب من سطح المحيط وتحملها التيـارات. ويطلـق عـلى الحيوانـات العالقة اسم العوالق الحيوانية، وعلى النباتات العالقة اسم العوالق النباتية.

يتنوع عمق المحيط، ويصل أكبر عمق إلى 36000 قدم (10.9 كم) في خندق مريانـا في المحيط الهادئ جنوب غوام. حوالي 90 % من الحيـاة البحريـة جميعهـا يوجـد في ال 488 قدم (150 مـتر) العلويـة للمحـيط، حيـث تكـون الميـاه دافئـة ويخترقهـا ضـوء الشمس، وتسمى هذه المنطقة من المحيط باسم منطقة ضوء الشمس، وهناك أنـواع مختلفة من الحيوانات على أعماق مختلفة من هذه المنطقة، وبعـضها يتحـرك أعـلى أو أسفل هذه المنطقة، فعلى سبيل المثال، بعض الأسـماك تبقـى بعيـدًا عـن الـسطح أثناء سطوع النهار وتصعد لأعلى ليلا للغذاء.

هناك منطقة أخرى أعمق وأبرد وأكثر إعتامًا تسمى منطقة الشفق تمتـد مـن أسـفل منطقة ضوء الشمس حتى حوالي 3000 قدم (900 متر)، ولا تستطيع النباتات النمـو في مثل هذه الطبقة الظليلة، والحيوانات في هذه المنطقة أقل عـددًا مـن تلـك التـي تعيش في الطبقة الدافئة المشمسة، وبعض الأسماك في هذه المنطقة يسبح صاعدًا إلى منطقة ضوء الشمس في الليل للغذاء، إلا أن بعضها الآخر يفـترس الأسـماك الموجـودة في منطقته و / أو يأكل المواد الميتة التي تنجرف من منطقة ضوء الشمس.




منطقة ضوء الشمس
منطقة الشفق
منطقة منتصف الليل
قاع المحيط

منطقة المحيط السفلية التي تسمى منطقة منتصف الليل باردة ولا ضوء فيها، وهي تمتد من حوالي 3000 قدم (900 متر) حتى قاع المحيط، ولا يستطيع البقاء تحت عمق 3000 قدم (900 متر) إلا 1% من الحياة البحرية وهم يتغذون على نحو أساسي على الأجسام الميتة المتساقطة للكائنات الحية التي تعيش في المستويات الأعلى.

تتراوح مواطن الحياة البحرية من حافة الماء على الشاطئ وحتى أعماق المحيط ومن أحد الشواطئ للذي يليه، وكما هو الحال في اليابسة فإن الحياة في المحيط ليست متساوية التوزيع، فمعظم المياه المفتوحة مهجورة، وأكثر المناطق الآهلة بالحياة البحرية تقع بمحاذاة السواحل وفي مياه القطب الشمالي والجنوبي.

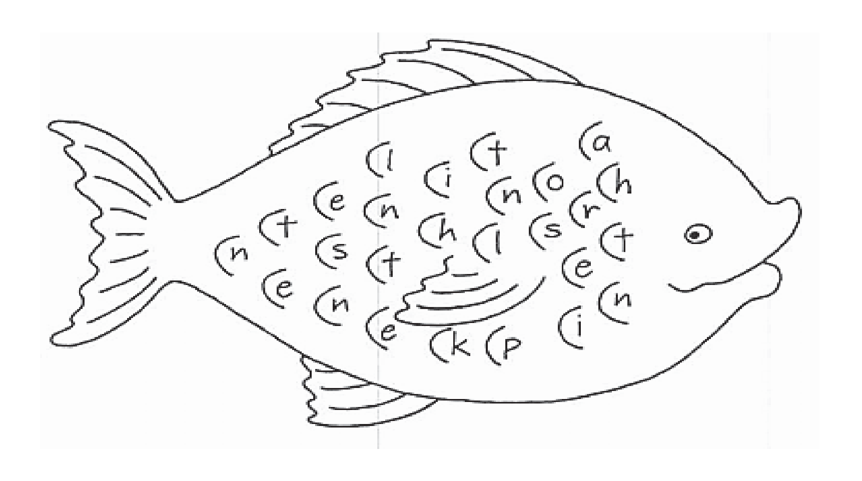
تمارين:

باستخدام الحروف التي تجدها في رسم السمكة فقط، فكر كم عدد الكلمات الخاصة بالمحيط التي تستطيع الحصول عليها.

إليك القليل من التلميحات لتساعدك على البدء:

- كل فراغ يمثل حرفًا واحدًا على قشور السمكة.
- الحروف المعطاة لكل كلمة تقدم دليلا على الحروف الناقصة (كل حرف يمكن استخدامه أكثر من مرة واحدة).
- املأ الحروف الناقصة لاكتشاف الكلمات الخاصة بالمحيط، والتي استخدمت جميعًا في هذا الفصل.

1	مـــ ء	2	سمــ
3	سمــ	4	أ. ياء ق.ع الم. يط
5	د..ي	6	عشـ ب. ري
7	أحي. ء	8	و ت



النشاط: غابة تحت الماء

الغرض: بناء نموذج لعشب البحر.

الأدوات: مقص - زجاجتا صودا بلاستيكيتان فارغتان سعتهما 2 كوارت (2 لتر) – مسطرة - رقائق ألومنيوم - منظف الأنابيب - قطعتا صيد بلاستيكيان دائريتان من الفلين قطرهما 1 بوصة (2.5 سم) - مشبكين من النوع الزنبركي – حجر - ماء صنبور - مساعد بالغ.

الخطوات:

1- اطلب من المساعد البالغ أن يقص الجزء العلوي من زجاجة الصودا لصنع وعاء مفتوح طوله حوالي 8 بوصة (20 سم).

2- قص شريط من رقائق الألومنيوم أبعاده 8 × 6 بوصة (20 × 15 سم).

3- قم بطي شريط رقاقة الألومنيوم إلى نصفين من ناحية الطول أربع مرات.

4- لف حوالي 2 بوصة (5سم) من أحد طرفي شريط الألومنيوم حول منتصف منظف الأنابيب.

5- اشبك الجزء السفلي من إحدى قطعتي الفلين بشريط الألومنيوم على بعد 2 بوصة (5 سم) أعلى منظف الأنابيب.

6- اشبك الجزء السفلي من قطعة الفلين الثانية فوق الأولى بحوالي 2 بوصة (5 سم)

7- قص مثلثين طويلين من رقائق الألومنيوم قاعدة كل منهما 1 بوصة (2 سم) وطول الضلع 6 بوصة (15 سم).

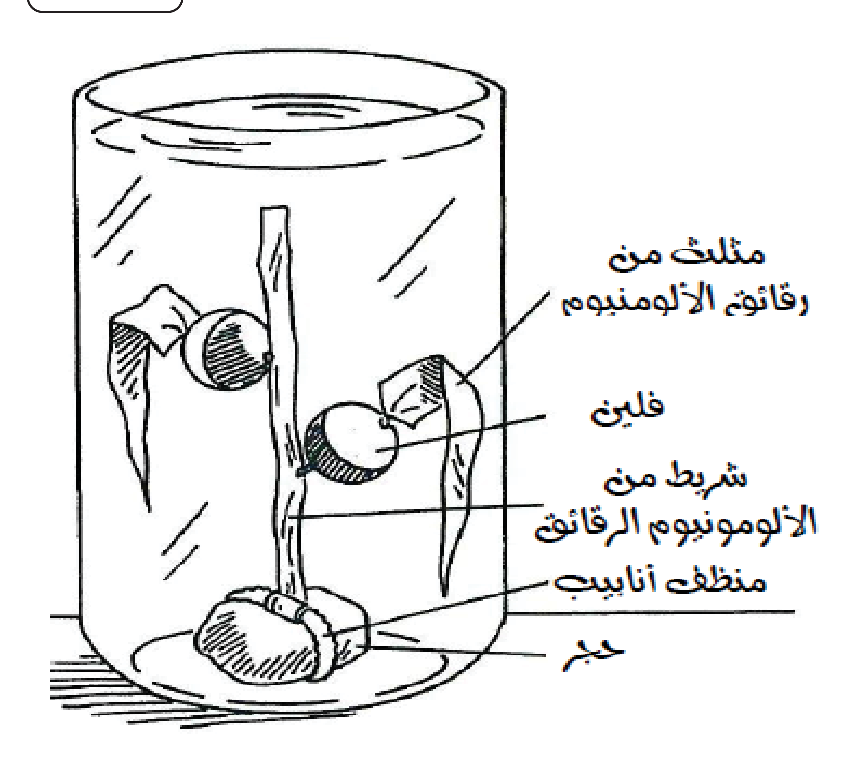
8- اشبك الجزء العلوى لكل قطعة من الفلين بقاعدة أحد مثلثي الألومنيوم.

9- لف منظف الأنابيب حول الحجر.

10- املأ حوالي ثلاثة أرباع زجاجة الصودا بالماء.

11- أنزل الحجر وملحقاته بحرص في الماء.



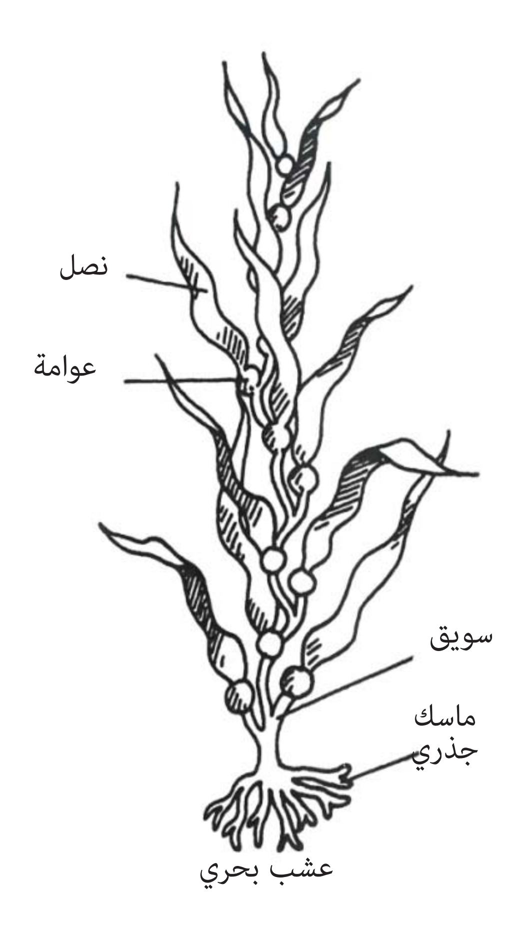


النتائج: تطفو قطعتا الفلين على أعماق مختلفة مع مثلثي الألومنيوم المربوطين بهما.

لماذا؟ تنمو الغابات الموجودة تحت الماء والمكونة من طحالب بنية (نباتات بسيطة مثل الكائنات الحية التي توجد في الماء أو على الأسطح الرطبة) والتي تسمى بعشب البحر في المياه الساحلية الباردة، وهذه الخيوط السميكة من عشب البحر توفر مساحات حية لمئات الأنواع المختلفة من الكائنات الحية في المحيطات، ويتراوح طول عشب البحر من 1.5 قدم (4.5 متر) حتى 198 قدم (60 متر).



معظـم أعـشاب البحـر تتكـون مـن أربعـة أجـزاء مميـزة عـلى الأقـل: الماسـك الجـذري (يمثلـه منظـف الأنابيـب)، والـسويق (شريـط الألومنيـوم)، والعوامـة (الفلين)، ونصل النبات (مثلـث الألومنيـوم) الماسـك الجـذري هيكـل يـشبه الجـذر يتعلـق بالـصخور والأسـطح الجامـدة الأخرى في قاع المحـيط لـيحفظ العشب من الـسطح، والـسويق هو هيكل يشبه الجـذع يـرتبط به نصل النبات، والعوامـة هـي هيكـل مملـوء بـالهواء عنـد قاعـدة كـل نـصل وهـي ترفـع العشب لكي يقف منتصبًا، والنصل هـو هيكـل يـشبه ورقـة النبـات يحـدث فيـه البنـاء الضوئي.



حلول التمارين:

فكر ... الكلمات هي: (ماء – سمك – العوالق – أحياء قاع المحيط – بحرية – عشب البحر - الأحياء السابحة – حوت)

17

مشكلات المياه

مشكلات تلوث المياه وكيفية حلها

ما تحتاج إلى معرفته:

الماء هو أحد أكثر الموارد قيمة، ولابد أن يكون هناك إمداد كاف من الماء النظيف لبقائك على قيد الحياة وكذلك بقاء النباتات والحيوانات، وغالبًا ما يستخدم الناس أكثر مما يحتاجونه بالفعل من الماء، فالشخص الأمريكي العادي يستهلك يوميًا حوالي 125 جالونًا (500 لتر) من الماء للشرب، والطبخ، والتنظيف، والصرف، كما يستخدم المزارعون لزراعة المحاصيل التي تأكلها أنت، والصناعة لإنتاج المحاصيل التي تستخدمها أنت 1800 جالونا أخرى (7200 لتر) للشخص.

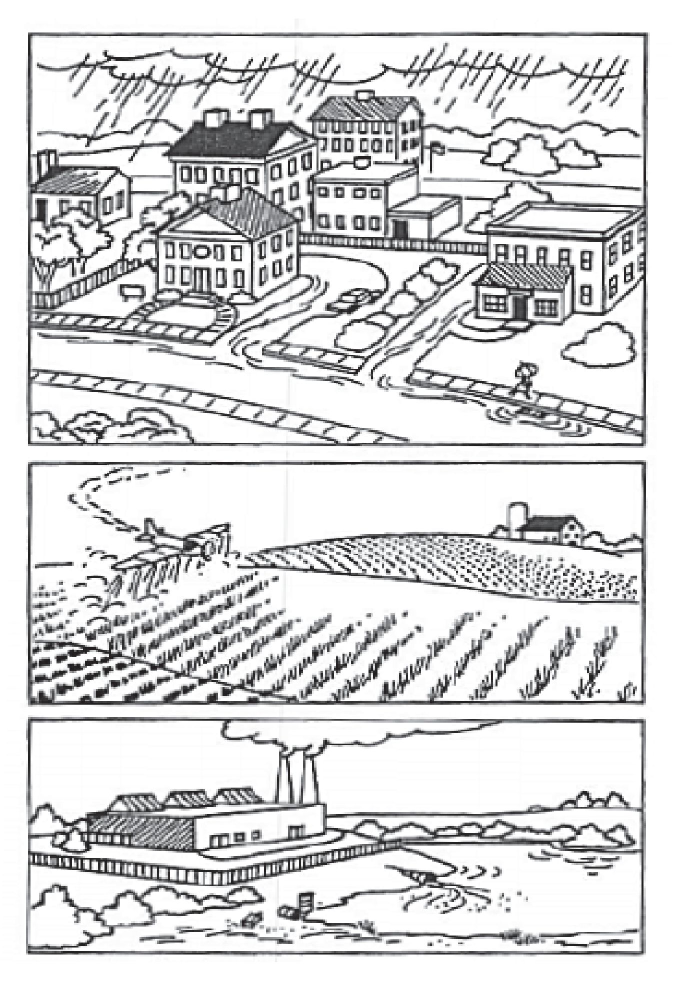
عندما تقوم بصرف الفضلات، أو الاستحمام، أو غسل أسنانك، أو غسل ملابسك أو شطف أي شيء في الحوض فإن المياه تذهب إلى محطات معالجة الصرف الصحي لتطهر، حيث تتم إزالة الملوثات (المواد التي



تقضي على نقاء الماء واليابسة والهواء) مثل فضلات الطعـام والقـاذورات، ثـم تعـالج المياه لقتل البكتريا الضارة قبل أن يتم إطلاقها في المجاري المائية ومع ذلـك لا تكـون جميع الملوثات قد أزيلت من هذه المياه.

تغسل الأمطار شوارع المدينـة وتنظفهـا مـن الـنفط، والأوسـاخ، والمـواد الكيميائيـة، والقمامة، وهذه المياه القذرة تتدفق عـادة في المـصارف الموجـودة تحـت الأرض وفي نهاية المطاف تنطلق، دون معالجـة، إلى المجـاري المائيـة، كـما تجـرف الأمطـار أيـضًا المخصبات الزراعية المضافة إلى التربة إلى المجـاري المائيـة، وفي بعـض الـدول يـتحكم القانون في نوع المواد التي يسمح للمصانع بتفريغها في المجـاري المائيـة، ومـع ذلـك، حتى في وجود التنظيمات، لا تزال المصانع تتخلص من فضلاتها إما خطئًا أو عمدًا، في المجاري المائية، والملوثات التي تجد طريقهـا إلى المجـاري المائيـة تـشكل خطـرًا عـلى النباتات والحيوانت التي تعيش في الماء وبالقرب منه.





بعض النفايات الكيميائية التي يتخلص منها في المسطحات المائية توفر بالفعل موادًا غذائية تعزز النمو المفرط للطحالب، وعندما تموت هذه الطحالب تعمل الكائنات الحية المحللة على نزع الأكسجين من الماء مما

يتسبب في موت كائنات حية أخرى مثل الأسماك.

ما الذي تستطيع فعله؟ قد لا يحدث الفرد إلا تغييرًا بسيطًا، لكن هناك ملايين عديدة من الناس يعيشون على سطح الأرض، وإذا قمنا بضرب التغيير البسيط في الملايين العديدة ستحدث تغيرات كبيرة. ابدأ بصنع فرق اليوم عن طريق الحفاظ على الماء، وتذكر أنك كلما قللت من الماء الذي يجري إلى المصرف قلت المواد الكيميائية التي تضيفها إلى المجاري المائية لكوكب الأرض، والنصائح التالية ستساعدك وأسرتك على الحفاظ على المياه:

قلل من الماء المستخدم في تصريف الفضلات. قم بمساعدة أحد البالغين، بوضع حجر أو زجاجة مملوءة بالصخور في خزان مرحاضك، فهذه الأجسام تشغل مساحة وتقلل من كمية الماء اللازم لملء الخزان.

ملاحظة: احذر من أن تتلف آلية التصريف في الخزان.

- خذ حمامًا قصيرًا بدلا من الاستحمام في الحوض، فالكمية اللازمة لأخذ حمام قصير عادة تكون نصف الكمية اللازمة لملء حوض الاستحمام.
- لا تترك المياه جارية وأنت تغسل أسنانك.
- أغلق الصنابير حتى لا تنقط.
- لا تشغل غسالة الأطباق إلا عندما يكون لديك حمولة كاملة.
- لا تشغل غسالة الملابس إلا عندما يكون لديك حمولة كاملة.

تمارين:

1- إذا كان هناك نصف جالون (2 لتر) من المياه تهدر من صنبور يقطر في كل ساعة، فما كمية الماء المهدر في الأسبوع؟

2- في كل مرة يتم تصريف الفضلات في المرحاض يستخدم في المتوسط 5 جالونًا (20 لتر) من الماء، فإذا كنت في المتوسط تقوم بتصريف الفضلات 8 مرات يوميًا، فكم عدد الجالونات التي تستخدمها في الأسبوع؟

النشاط: تخفيف التلوث

الغرض: توضيح كيف تؤثر إضافة مواد إلى الماء على التلوث.

الأدوات: كوب - برطمان سعته كوارت (لتر) - إبريق سعته جالون (4 لتر) له غطاء - ماء صنبور - صبغة طعام حمراء – ملعقة - مساعد بالغ

الخطوات:

1- املأ كلا من الكوب، والبرطمان، والإبريق إلى ثلاثة أرباعها ماء.

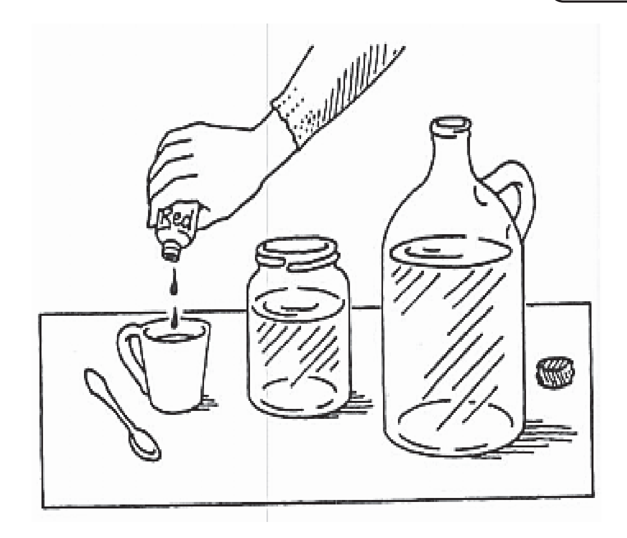
2- أضف قطرتين من صبغة الطعام الحمراء إلى الماء في الكوب وقم بالتقليب.

3- اسكب كل ماء الكوب ماعدا كمية صغيرة في البرطمان وقم بالتقليب.

4- اسكب كل ماء البرطمان ماعدا كمية صغيرة في الإبريق.

5- اطلب من شخص بالغ أن يضع الغطاء على الإبريق ويقوم برجه للأمام والخلف لتختلط مكوناته جيدا.





6- قارن بين لون الماء المتبقي في الكوب والبرطمان وبين لون الماء في الإبريق.

النتائج: لون الماء الذي في الكوب أحمر داكن، والذي في البرطمان أحمر باهت والذي في الإبريق من وردي باهت إلى عديم اللون.

لماذا؟ -

اللون الأحمر أكثر كثافة في الكوب لأن جزيئات الصبغة الحمراء (أصغر جزء من المادة يحمل جميع خصائصها) قريبة من بعضها البعض وتعكس كمية أكبر من الضوء الأحمر إلى عينيك، وعندما أضيفت هذه المياه الملونة إلى ماء نظيف انتشرت جزيئات اللون بالتساوي في الماء، وبحلول الوقت الذي أضيفت فيه جزيئات اللون إلى الماء الملون في الإبريق كانت بعيدة بما يكفي ليصبح اللون باهتا جدًا أو غير مرئي بسبب حجمها الصغير.

هذا هو ما يحدث مع بعض ملوثات الماء، فالمادة قد تكون مرئية في المكان الذي ألقيت فيه في النهر ابتداءً لكن مع جريانها مع التيار واختلاطها بالمزيد من الماء لايعد في الإمكان رؤيتها بالعين المجردة، وهذا لا يعني أن الملوثات قد ذهبت.

تتأثر الحياة الحيوانية والنباتية في الأنهار بالملوثات على بعد أميال عديدة من المصدر، وتعتمد درجة الضرر الذي يصيب الحيوان على نوع الملوث ومقدار الماء الذي أضيف للتخفيف (تقليل الشدة عن طريق الخلط بمادة أخرى عادة الماء) من الملوث.

حلول التمارين:

1- فكر ... اليوم به 24 ساعة، فتكون كمية المياه المهدرة كل يوم 24× نصف جالون (2 لتر) = 12 جالون (48 لتر).

الأسبوع به سبعة أيام، فتكون كمية المياه المهدرة في الأسبوع

7×12 جالون (48 لتر) = ؟

يهدر الصنبور الذي يقطر 84 جالون (336 لتر) في الأسبوع.

2- فكر ... كمية الماء المستخدم يوميًا 8× 5 جالون (20 لتر)= 40 جالون (160 لتر)

في الأسبوع الواحد سبعة أيام، وكمية الماء اللازمة لتصريف الفضلات في 7 أيام تساوي 7× 40 جالون (160 لتر)= ؟

في أسبوع واحد يستخدم 280 جالون (1120 لتر) من الماء لتصريف الفضلات.



18

الاحتباس الحراري العالمي

ما هو تأثير الاحتباس الحراري؟

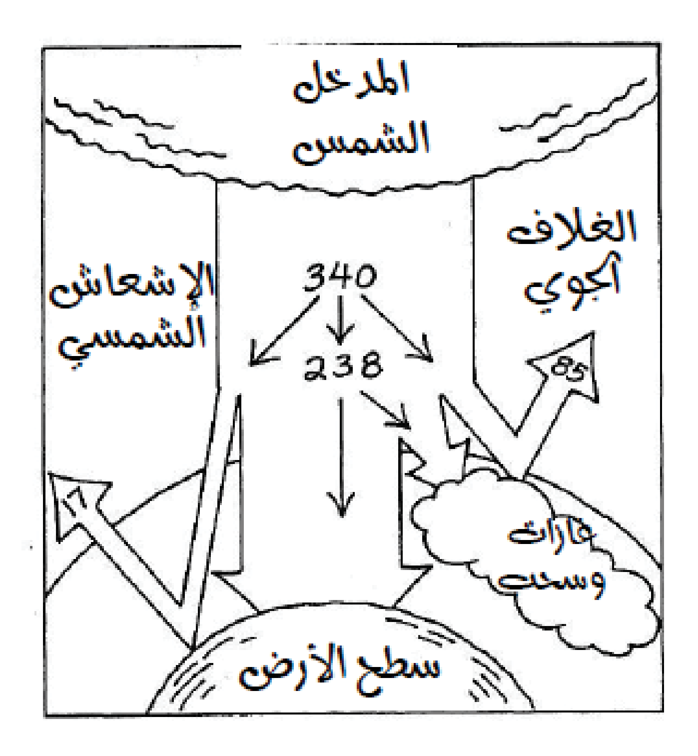
ما تحتاج إلى معرفته:

تسمى كمية الطاقة الشمسية (الطاقة القادمة من الشمس) التي تصل إلى الأرض باسم الإشعاع الشمسي، ويوضح مخطط الدخل هنا أنه من أصل 340 وحدة طاقة موجهة نحو الأرض لا تمتص غازات الغلاف الجوي، والسحب، وسطح الأرض إلا 238 وحدة فقط، أما الـ 102 وحدة المتبقية تنعكس للفضاء مرة أخرى.

تبقى حرارة الأرض دافئة نتيجة الغلاف الجوي، والغازات الموجودة فيه والتي تسمى غازات دفيئة (تتكون على نحو رئيسي من ثاني أكسيد الكربون وبخار الماء)، وهذه الغازات تحتفظ بالدفء من الشمس وتمنع بعض الإشعاع الشمسي من الانعكاس مرتدًا إلى الفضاء. تدخل الطاقة الشمسية إلى الزجاج وتدفئ الصوبة الزراعية من الداخل (بناء يصنع غالبًا من



الزجاج أو البلاستيك الشفاف يوفر بيئة محمية محكومة لزراعة النباتات داخل المبـاني)، ولهذا السبب يسمى دفء الأرض بتأثير الصوبات الزراعية.



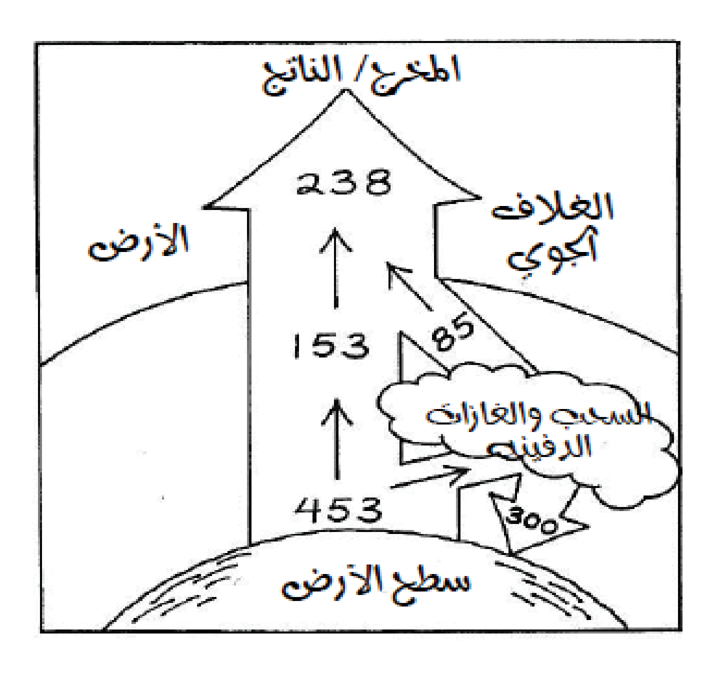
يوضح مخطط الخرج 435 وحـدة طاقـة تخـرج مـن الأرض، منهـا 300 وحـدة طاقـة تنعكس مرتدة إلى الأرض بفعل السحب والغازات الدفيئة، والــ 153 وحـدة المتبقيـة مع الـ85 وحدة التي خرجت من الـسحب أي مجمـوع 238 وحـدة طاقـة تهـرب إلى الفضاء، وهذا يعني أن كمية الطاقة الداخلة تساوي كميـة الطاقـة الخارجـة، وطالما بقيتا متساويتين فإن متوسط درجة حرارة سطح الأرض ستبقى كما هي.

يعتمد متوسط درجة حرارة سطح الأرض على كمية الغازات الدفيئة الموجودة في الغلاف الجوي، فزيادة الغازات تؤدي إلى زيادة في متوسط درجة الحرارة، ونقصها يسبب نقصًا في درجة الحرارة.

غاز ثاني أكسيد الكربون، وهو أحد الغازات الدفيئة، مسؤول عن كمية كبيرة من الاحتباس الحراري في كوكب الأرض، وهو ناتج من عملية التنفس إلا أن كمية كبيرة منه تنتج بفعل حرق الوقود الحفري، والوقود الحفري هو أي مستودع من المواد الحفرية مثل البترول، أو الغاز الطبيعي، أو الفحم الذي يمكن إحراقه للحصول على طاقة، والحفريات هي آثار بقايا حيوانات ونباتات عصر ما قبل التاريخ، ومع زيادة عدد سكان كوكب الأرض تزداد كمية الوقود الحفري الذي يتم إحراقه، ومن ثم تزداد كمية ثاني أكسيد الكربون الناتجة، ويتنبأ الكثير من العلماء ارتفاعًا في متوسط درجة حرارة كوكب الأرض إذا لم يتم تغيير كمية الوقود الحفري الذي يتم إحراقه.

تستطيع الأشجار تقليل كمية غاز ثاني أكسيد الكربون في الهواء، فهي تستخدمه في تفاعل البناء الضوئي لصنع الغذاء. تساهم إزالة الغابات (قطع الأشجار) بالإضافة إلى حرق الوقود الحفري في زيادة ثاني أكسيد الكربون في الجو، وإعادة تدوير المنتجات الورقية وزراعة شتلات الأشجار في الأماكن التي أزيلت منها الأشجار الناضجة يمكن أن يساعد على منع إزالة الغابات.





من الصعب التنبؤ تنبؤًا دقيقًا بشأن تأثير ارتفاع متوسط درجة حرارة كوكـب الأرض، إلا أن هناك بعض الاحتمالات، فالتغير الكبير في أنماط الطقس، مثـل حـدوث جفـاف على نحو أكثر، أو عواصف مدارية، يمكن أن يجعل المناطق الدافئة حارة على نحو لا يحتمل، وهناك مشكلة أخرى أيضًا هي أن ارتفـاع درجـة الحـرارة يـؤدي إلى ذوبـان الغطاءين الجليديين القطبيين والأنهار الجليدية، مما يؤدي إلى زيـادة حجـم المحـيط ويتسبب في حدوث فيضانات في المناطق الساحلية، وهـذا يـؤثر عـلى شـبكة غذائيـة بأكملها على طول الخطوط الساحلية.

يمكنـك المـساعدة في تقليـل التهديـد الـذي يـشكله الاحتبـاس الحـراري عــن

طريق إعادة تدوير المنتجات الورقية، وتقليل استخدام الوقود الحفري، واستخدام مصادر بديلة للطاقة لا ينتج عنها غاز ثاني أكسيد الكربون، وتذكر أن إحدى طرق إنتاج الكهرباء هي من خلال احتراق الوقود الحفري، ومن ثم فإن تقليل استخدام الكهرباء يقلل من استخدام الوقود الحفري.

فكر في هذه القائمة من الطرق الممكنة لتقليل استخدام الوقود الحفري، وفكر في المزيد من الطرق:

- اركب حافلة المدرسة أو سيارة جماعية بدلًا من الذهاب إلى المدرسة في سيارة الأسرة.
- اخفض درجة حرارة المدفأة وارتد ملابس أثقل في فصل الشتاء.
- لا تترك باب الثلاجة مفتوحًا وأنت تقرر ما ستأكله أو ستشربه.
- قم بإطفاء المصابيح، والمسجلات وأجهزة التلفاز، وما شابه طالما انتهيت من استعمالهم.
- لا تستخدم مكيف الهواء أكثر من اللازم.

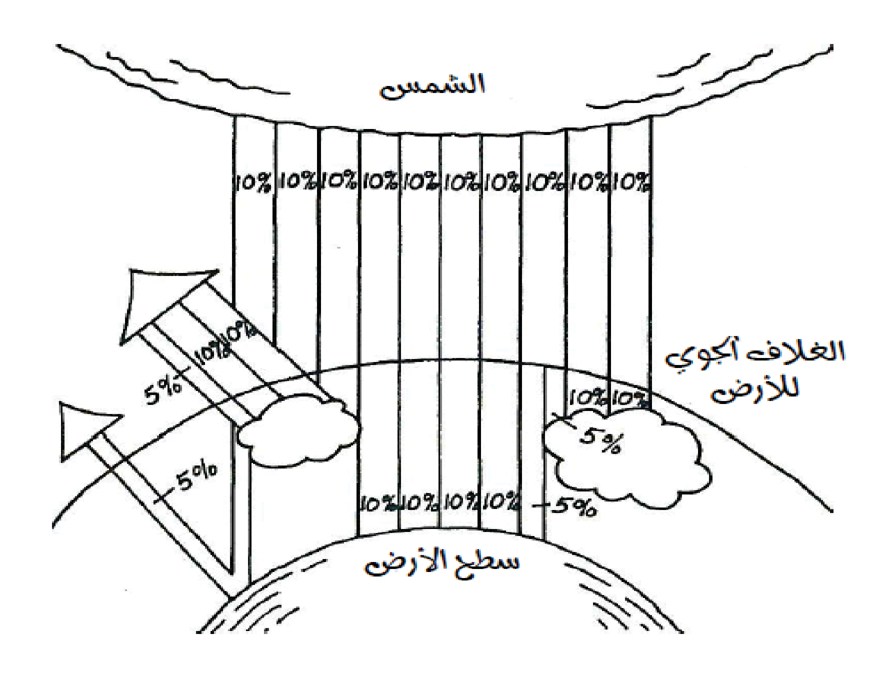
تمارين:

ادرس المخطط وأجب عن الأسئلة التالية، ولاحظ أن الطاقة الشمسية القادمة منقسمة إلى 10 أجزاء متساوية، كل منها يمثل 10% من الطاقة الكلية.

1- ما هي نسبة الطاقة الشمسية التي تعكسها الغازات والسحب في الغلاف الجوي؟

2- ما هي نسبة الطاقة الشمسية التي يعكسها سطح الأرض؟

3- ما كمية الطاقة الشمسية التي لا تنعكس مرتدة إلى الفضاء؟



النشاط: الارتداد

الغرض: محاكاة تأثير الصوبات الزراعية

الأدوات: كوبان (500 مل) من التربة - برطمان ذو غطاء (طويل بما يكفي لوضع أحد الترمومترين فيه) - ترمومتران



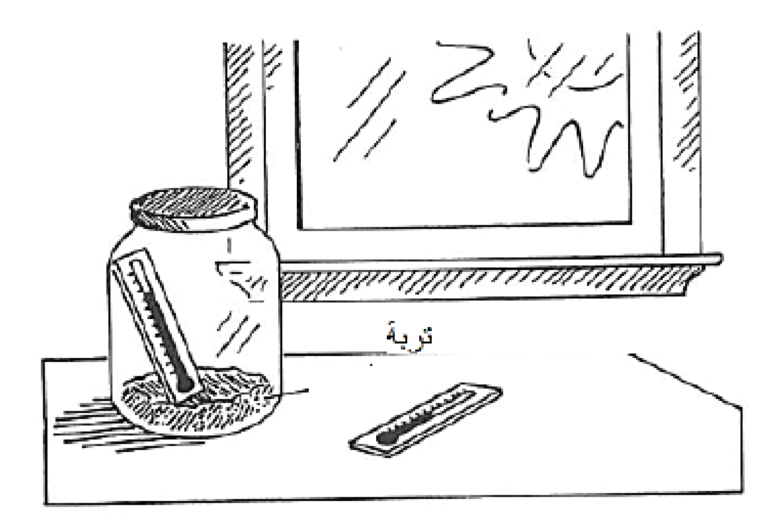
الخطوات:

1- ضع التربة في البرطمان.

2- ضع أحد الترمومترين داخل البرطمان وأغلقه بالغطاء.

3- ضع البرطمان بالقرب من نافذة في أشعة الشمس مباشرة وضع الترمومتر الآخر بجوار البرطمان.

4- لاحظ قراءات درجة الحرارة على كلا الترمومترين بعد 30 دقيقة.



النتائج: قراءة درجة الحرارة داخل البرطمان المغلق أعلى منها خارجه.

لماذا؟

- البرطمان نموذج صغير لصوبة زراعية، والصوبة الزراعية تصنع من الزجاج أو البلاستيك الشفاف مما يسمح للطاقة الشمسية باختراقها

وتسخين محتوياتها.

- ومثلما يحدث في الصوبة الزراعية، تدخل الطاقة الشمسية الغلاف الجوي للأرض وترفع درجة حرارته. ترتفع درجة حرارة الصوبة الزراعية أساسًا لأنها مغلقة والهواء البارد في الخارج ممنوع من الاختلاط بالهواء الدافئ داخلها، أما الأرض فترتفع درجة حرارتها، لأن الطاقة الشمسية تصطدم بسطح الأرض، ويطلق سطح الأرض حرارة، وتمتص الغازات الدفيئة معظم هذه الحرارة مما يؤدي إلى احتجاز الحرارة بالقرب من الأرض، وللمزيد من المعلومات عن تأُثير الصوبة الزراعية.

حلول التمارين:

1- فكر ... تنعكس ثلاثة أجزاء من الطاقة الشمسية من السحابة.

مجموع النسب المئوية للأجزاء الثلاثة جميعها يساوي المجموع الكلي للطاقة المنعكسة.

10% + 10% + 5%= ؟

نسبة الطاقة الشمسية التي يعكسها الغلاف الجوي للأرض تساوي 25%

2- فكر ... جزء واحد نسبته 5% من الطاقة الشمسية ينعكس من سطح الأرض.

نسبة الطاقة الشمسية التي يعكسها سطح الأرض 5 %

3- فكر ... تتلقى السحابة ثلاثة أجزاء من الطاقة الشمسية

مجموع النسب المئوية للأجزاء الثلاثة جميعها يساوي المجموع الكلي للطاقة التي تمتصها السحابة.

%25=%5+%10+%10

يتلقى سطح الأرض 5 أجزاء من الطاقة الشمسية.

مجموع النسب المئوية للخمسة أجزاء جميعًا يساوي الطاقة الكلية التي يمتصها سطح الأرض؟

%45 = %5 + %10 + %10 + %10 + %10

الكمية التي تمتصها السحابة بالإضافة إلى الكمية التي يمتصها سطح الأرض تساوي الطاقة الكلية الممتصة.

؟ =%45 + %25

نسبة الطاقة الشمسية الممتصة، أو التي لم تنعكس مرتدة إلى الفضاء تساوي 70%





19

الجيد والسيء

كيف تؤثر المواد البلاستيكية على البيئة؟

ما تحتاج إلى معرفته:

المواد البلاستيكية مواد مفيدة جدا وعادة ما تكون غير مكلفة، ويمكن أن تكون مقاومة للماء، وخفيفة الوزن، ولا تنكسر بسهولة، ولما كانت رغوة البلاستيك تسلك سلوك العوازل، فإنها تستخدم للحفاظ والإبقاء على حرارة الطعام، كما أنها أيضًا خفيفة للغاية لدرجة أنها تطفو، ومن ثم يمكن استعمالها لصنع أدوات الحفاظ على الحياة.

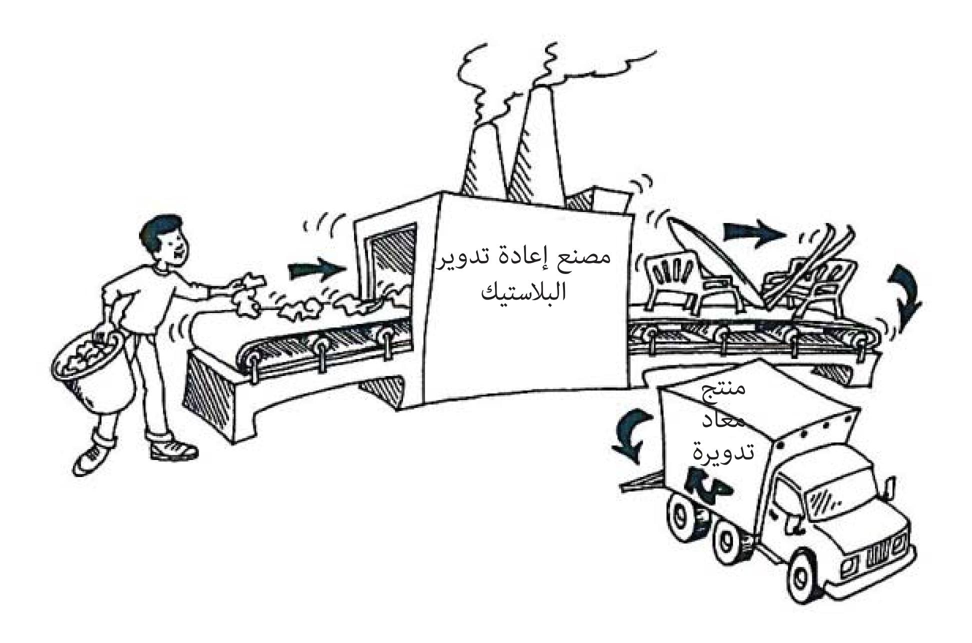
لكن على الرغم من كل فوائد البلاستيك إلا أنه قد يكون مضرا للبيئة أيضًا، فمعظم المواد البلاستيكية تبقى لوقت طويل، وعلى الرغم من أنه من الجيد الحصول على منتجات طويلة الأمد إلا أنه قد يكون أمرا سيئا أيضا لأنه من الصعب التخلص من المواد البلاستكية، فلكي يتم التخلص منها فإنها إما أن تدفن في منطقة للتخلص من المخلفات الصلبة تسمى

مكب النفايات أو يعاد تدويرها، أما الحرق فينتج ملوثات هواء سامة، فـالحرق قـد يخفي البلاستيك عن نواظرنا، لكن معظـم المـواد البلاسـتيكية ليـست قابلـة للتحلـل البيولوجي (قادرة على التفكك إلى مواد غـير ضـارة بفعـل الكائنـات الحيـة وخاصـة البكتريا)، وهذا يعني أن المواد البلاستيكية في أمـاكن دفـن النفايـات سـتبقى هنـاك، دون تغيير، لمئـات الـسنين، كـما أن نفايـات البلاسـتيك يمكـن أن تنتهـي إلى مياهنـا، ويمكـن أن تظـن الأسـماك والـسلاحف، والكائنـات المائيـة الأخـرى قطـع البلاسـتيك الصغيرة الطافية غذاء فيقتل البلاستيك هذه الكائنات.

يعمل العلماء على إيجاد طرق لجعل المـواد البلاسـتيكية أقـل ضررًا للبيئـة، فإضـافة السليلوز إلى المواد البلاستيكية يجعلهـا تتحلـل عـلى نحـو أسـهل، لكـن لم يـتم بعـد تحديد مدى جودة تحلل هذه المواد أو ما إذا كانت ستجد طريقها إلى أنظمة الميـاه وتتسبب في تلوثها.

يتم إعادة تدوير بعض، وليس كل المواد البلاستيكية، حيث ينظف ويقطع إلى أجـزاء صغيرة ويـصهر ويعـاد تـشكيله عـلى هيئـة العديـد مـن المنتجـات المختلفـة، مثـل: الزحافات ولوحات ركوب الأمواج والأنابيب ومقاعد المنتزه وحـشو الأليـاف الجافـة، ولأن ليست جميع المواد البلاستيكية يعاد تدويرها حاليا، فإن إعادة التدوير لا تعتبر حلا كاملا لمشكلة التخلص من البلاستيك، ومع ذلك فهـو حـل أفـضل مـن الحـرق أو الدفن.





التطفل هي علاقة يقوم فيها كائن حي،يطلق عليه اسم الطفيـل، بتـأمين غذائـه عـن الطريق العيش على كائن حي آخر أو داخله، فالطفيل هو الضيف، والكائن الحي الذي يعيش عليه الطفيل أو داخله يسمى المضيف، وعادة هذه العلاقة تحقق المنفعة للطفيـل وتكـون مؤذيـة للمـضيف، فمعظـم الطفيليـات لا تقتـل مـضيفها، والقمـل والبراغيث مـن الطفيليـات الـشائعة التـي تتغـذى عـلى دم مـضيفها، وهنـاك أنـواع مختلفة من الديدان والكائنات الحية الأخرى تعتبر طفيليـات شـائعة تعـيش داخـل الحيوانات.

المعايـشة هـي علاقـة بـين كـائنين حيـين مـن نـوعين مختلفـين فيهـا يعـيش الكـائن

الحي الـضيف عـلى الكـائن الحـي المـضيف أو داخلـه، حيـث يحقـق الكـائن الحـي الضيف منافع من العلاقة دون أن يكون ذلك مفيدًا للمضيف ولا مضرا، وأحد أمثلـة المعايشة هو

النبات الهوائي وهو نبات ينمو على نبات آخر دون أن يؤذي النبـات المـضيف، وهـو يحصل عـلى المـواد الغذائيـة مـن الهـواء والأمطـار بـدلا مـن أن يحـصل عليهـا مـن المضيف، فالمضيف لا يـوفر إلا بنيـة يتـشبث بهـا النبـات، وهـذه النباتـات الهوائيـة شائعة في الغابـات المطـيرة، حيـث تعـيش عـلى أفـرع النباتـات لتحـصل عـلى ضـوء الشمس والمطر وإمداد الهواء.

تمارين:

1- في كل صورة حدد ما إذا كان استخدام البلاستيك جيدًا أم سيئًا.

2- مـن الـصعب تجنـب اسـتخدام البلاسـتيك تمامًـا. حـدد أي الأفعـال التاليـة سيساعدك على المساعدة في مشكلة البلاستيك

أ) استخدام أوعية بلاستيكية.

ب) حرق البلاستيك المهمل.

ج) شراء منتجات مصنوعة من مـواد طبيعيـة مثـل الـورق أو الخـشب بـدلًا مـن البلاستيك.

د) استخدام أقياس قماشية في شراء الخضروات بدلًا من الأكياس البلاستيكية.




(ب)
رغوة البلاستيك
(ج)
رغوة البلاستيك
(د)
بلاستيك
مدفن
نفايات
plastic
(أ)



النشاط: المادة الرغوية

الغرض: عمل محاكاة للرغوة البلاستيكية

الأدوات: كوب (250 مل) من ماء صنبور بارد - سلطانية سعتها 2 كوارت (2 لتر) - ملعقتا طعام (30 مل) من سائل غسل الصحون – خفاقة - ملعقة مزج - كوب قياس سعته (250 مل) – مؤقت - ملعقة قياس عبارة عن ملعقة طعام (15 مل).

الخطوات:

1- صب الماء في السلطانية.

2- أضف سائل غسل الصحون إلى الماء الذي في السلطانية.

3- استخدم الخفاقة لخفق السائل إلى أن تتكون كومة كبيرة من الرغوة.

4- استخدم ملعقة المزج لملء كوب القياس بالرغوة.





لاحظ: احذر من أن تنقل أي سائل إلى الكوب.

5- ضع الكوب في مكان بحيث لا يتحرك.

6- لاحظ الرغوة أكبر عدد ممكن من المرات لمدة 4 ساعات.

7- بعد 4 ساعات أو عندما تكون جميع الرغوة قد تحولت إلى سائل استخدم ملعقة القياس لقياس حجم السائل الذي في الكوب.

النتائج: عندما تكون الفقاعات رغوية فإنها تملأ الكوب، وبعد أن تنفجر الفقاعات تتحول الرغوة التي تملأ الكوب إلى حوالي ملعقتي طعام (30 مل) من السائل.

لماذا؟ تنتج عن خفق السائل فقاعات مملوءة بالهواء، والرغوة معظمها هواء، وعندما يترك الكوب ليهدأ تتوقف هذه الفقاعات، ويتسرب الهواء، وتتحول الرغوة، فتعود إلى حالة السائل الصابوني، رغوة البلاستيك، مثلها مثل رغوة الصابون، مملوءة بالهواء، لكن على عكس رغوة الصابون فإن فقاعات البلاستيك لا تنكسر إلا بتطبيق ضغط عليها، ومن ثم تبقى فقاعات البلاستيك بالحجم نفسه. ولما كانت رغوة البلاستيك تتكون معظمها من الهواء فإن المواد الكبيرة المصنوعة من البلاستيك تكون خفيفة الوزن للغاية، وسهلة النقل. الهواء لا ينقل الطاقة بسهولة، لذلك فإن البلاستيك المملوء بالهواء عازل جيد، وهذا أمر جيد، إلا أن مثل هذه المواد البلاستيكية يشغل كميات كبيرة من الفراغ في مقالب القمامة وهو أمر سيء.



حلول التمارين:

1- (أ) **فكر** ... سترة النجاة المصنوع من رغوة البلاستيك سيطفو، وهذا مـن شـأنه أن ينقذ حياة الطفل أو الطفلة إذا سقط في الماء. في الشكل A اسـتخدام سـترة نجاة من البلاستيك أمر جيد.

(ب) فكر ... ستظن السمكة أن القطعة المكسورة من العوامة المـصنوعة مـن رغـوة البلاسـتيك غـذاء، سـتموت الـسمكة إذا أكلـت البلاسـتيك - في الـشكل B البلاسـتيك كطعام للأسماك أمر سيء.

(ج) فكر ... رغوة البلاستيك المـستخدمة لـصنع الكـوب مـادة عازلـة, هـذا يـسمح للسائل في الكوب أن يبقى دافئًا لمدة أطول. في الشكل C استخدام البلاستيك كـمادة عازلة للكوب أمر جيد.

(د) **فكر** ... معظـم المـواد البلاسـتيكية غـير قابلـة للتحلـل البيولـوجي، والبلاسـتيك المدفون سيبقى في مدافن النفايات لمئات السنين. في الشكل D البلاسـتيك كـمادة في مدافن النفايات أمر سيء.

2- (أ) **فكر** ... إعادة استخدام البلاستيك تقلل من مشكلة التخلص منه.

(ب) **فكر** ... حرق البلاستيك يمكن أن ينتج ملوثات هواء سامة.

(ج) **فكر** ... المواد الطبيعية مثل الورق والخشب أكثر قابلية للتحلل البيولوجي مـن البلاستيك.

(د) **فكر** ... كيس القـماش يمكـن أن يـستخدم مـرارًا وتكـرارًا وهـو قابـل للتحلـل البيولوجي عندما يلقى في القمامة في نهاية المطاف. الأفعـال A، وB، وC تـسمح لـك بالمساعدة في مشكلة البلاستيك.

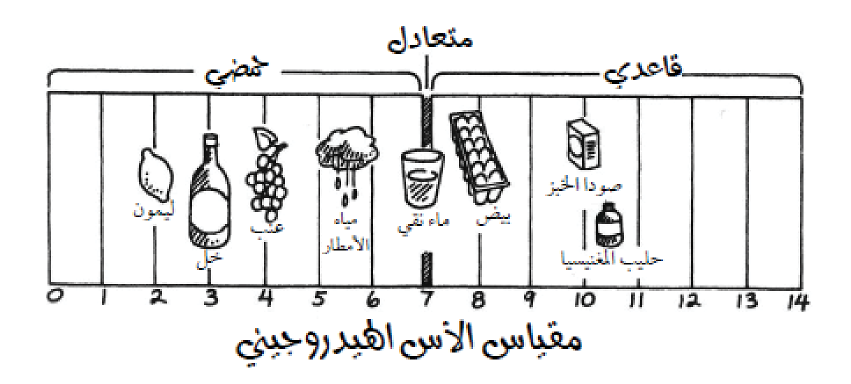
20

الأمطار الحمضية

أسباب وتأثيرات الأمطار الحامضية

ما تحتاج إلى معرفته:

المطر الحمضي هو أي نوع من هطول أمطار تحتوي على كمية مـن الحمـض تفـوق الكمية الطبيعية، وأي محلول (خليط يتكون عن طريـق إذابـة مـادة في سـائل مثـل الماء) إما أن يكون حمضيًا أو قاعديًا أو متعادلًا، ووحدة القيـاس التـي تحـدد مـا إذا كـان المحلـول حمـضيًا أو قاعـديًا أو متعـادلًا تـسمى الأس الهيـدروجيني، والمقيـاس المستخدم لقياس هذا الأس الهيدروجيني يسمى مقياس الأس الهيدروجيني، وتـتراوح القيم على هذا المقياس من 0 إلى 14، فالمحلول الحمضي، مثل الخل، أو مياه الأمطـار العادية، له أس هيدروجيني أقل من 7، أما المحاليل التي لهـا قـيم أس هيـدروجيني أكبر من 7، مثل هيدروكسيد الماغنسيوم، والبيض فهي قواعد (عكس الأحماض، وهي قادرة على تقليل كمية الحمض في المادة).



الأس الهيدروجيني، هو أعلى قيمة للحمض، والأس الهيدروجيني 14 هو أعـلى قيمـة للقاعدة، أما الأس الهيدروجيني 7 فيشير إلى أن المحلـول متعـادل (لـيس حمـضا، ولا قاعدة)، والمياه النقية متعادلة.

يشير كـل فـرق عـدد صحيح بـين قـيم الأس الهيـدروجيني إلى عـشرة أضعاف قـوة الحمــض أو القاعــدة للقــيم المجــاورة، ومــن ثــم فــإن المحلــول الــذي لــه أس هيدروجيني 2 أكثر حمضية بمقدار 10 مرات مـن الـذي لـه أس هيـدروجيني 3، والفرق بين الأس الهيدروجيني 2 و4 رقمان صحيحان، ومن ثم فإن المحلول الـذي لـه أس هيدروجيني 2 يكون أكثر حمضية من الذي له أس هيدروجيني 4 بمقدار 10×10 أي 100 ضعف.

المـاء الـذي يتبخـر مـن الأرض لـيس حمـضيًا ولا قاعـديا بـل متعـادلا (أس هيدروجيني7)، وعندما يتكثف بخار المـاء يخـتلط المـاء الـسائل مـع غـازات الغلاف الجوي مثل غاز ثاني أكسيد الكربون. الماء مع كميات عادية مـن ثـاني أكـسيد الكربـون ينـتج حمـضا ضـعيفا لـه أس هيـدروجيني بـين 5 و 6،

ومن ثم فإن مياه الأمطار العادية هي حمض خفيف. والحمض الموجود في الأمطار العادية يمكن أن يفتت الصخور لكنه قد يستغرق مئات أو حتى آلاف السنين ليفعل ذلك.

القيم المنخفضة للأس الهيدروجيني- مستويات عالية من الحمض- في الأمطار الحمضية يسببها وجود ملوثات الهواء مثل ثاني أكسيد الكبريت، وأكاسيد النيتروجين، وهذه الغازات تنتج أحماضًا عند اتحادها بالماء، وتهطل هذه الأمطار الحمضية على الأرض وبعضها في النهاية يجد طريقة إلى المجاري المائية.

تنتج بعض ملوثات الهواء، مثل الغازات، والأتربة الناتجة من الانفجارات البركانية، على نحو طبيعي، وملوثات الهواء الناتجة من أفعال البشر غالبًا تنتج من حرق الوقود الحفري، مثل الفحم والبترول، ويحرق هذا الوقود لإنتاج الطاقة لأشياء مثل السيارات، والمنازل، والشركات، وحرق الوقود الحفري يطلق ملايين الأطنان من الملوثات في الهواء سنويًا، وتكون الكمية أكبر كثيراً في المناطق التي بها مصانع، ومحطات طاقة كهربية، وأعداد كبيرة من السيارات، والشاحنات، والحافلات.

وفي حين أن ملوثات الهواء عادة ترتفع وتنخفض في المناطق القريبة من الأماكن التي تنتج فيها، إلا أن الرياح يمكن أن تحملها لأميال عديدة إلى أماكن ليس بها صناعات ملوثة، ويطلق على ملوثات الهواء التي تلقي بها الرياح اسم "السقاطة القذرة" تهب الرياح السائدة من اتجاه واحد، وهي مثل جميع الرياح، تسمى باسم الاتجاه الذي تأتي منه، فالرياح السائدة



الشرقية تأتي من الشرق وتهب نحو الغـرب، وهـذا يعنـي أن المنـاطق التـي تقـع في غرب منطقة صناعية بها رياح سائدة شرقية وشرق مناطق بهـا ريـاح سـائدة غربيـة أكثر احتمالية لتلقي سقاطة قذرة أكثر.

بعض ملوثات الهواء تهبط إلى الأرض بسرعة دون أن تتحد بالرطوبة، وهذه الملوثات تسمى الرواسب الجافة، وبعضها يمكنه أن يتراكم ويتحد فيما بعد مع ميـاه الأمطـار ليكون محاليل حمضية قوية، والملوثات التي تبقى في الهواء يمكن أن تبقى فيه لمـدة أسبوع أو أكثر، وخلال هذه الفترة يخـتلط بعـضها بالرطوبـة التـي في الهـواء ليكـون أحماضًا قبل أن يسقط في نهاية المطاف، ويطلق عليها رواسـب رطبـة، وغالبًـا تتحـد هذه الملوثات، قبل سـقوطها، مـع مـواد كيميائيـة أخـرى في الهـواء لتكـون ملوثـات إضافية، مثل غاز الأوزون.





أيضًا تعتمد على البحيرات للحصول على الغذاء، ومن ثم فإن المستويات العالية من الحمض تقتل الأسماك الصغيرة التي تفقس من بيضها.

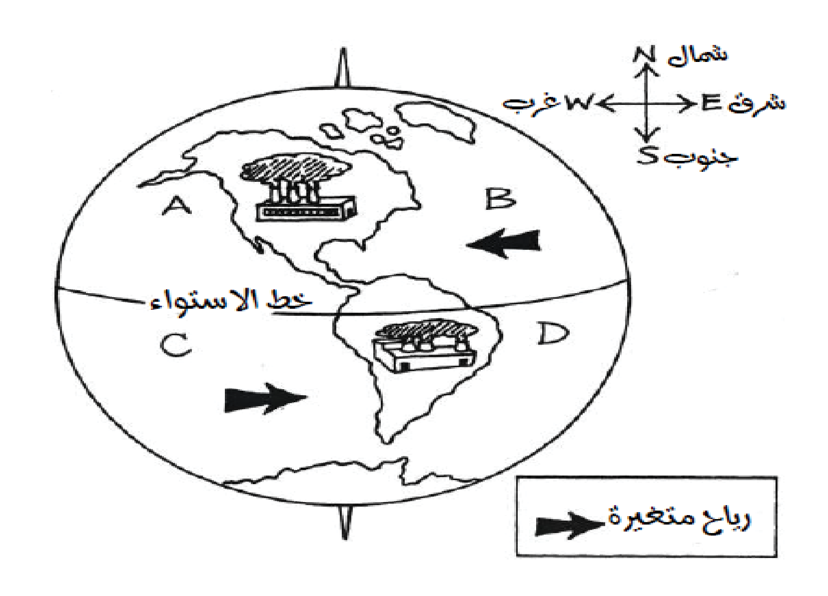
يمكن للأحماض أيضًا أن تتسبب في فصل المعادن السامة، مثل الألومنيوم والزئبق، من الأرض المحيطة عندما تجري الأمطار الحمضية على هذه الأرض، وتحمل هذه الملوثات من الأرض إلى البحيرات فتعاني الطيور أيضًا التي تأكل الأسماك من البحيرات التي تحتوي على معادن سامة، وتتأثر قشور بيضها فتصبح أكثر هشاشة وسهلة الكسر، وصغار الطيور الي تفقس يمكن أن تكون عظامها مشوهة أو تموت.

هناك أدلة من جميع أنحاء العالم تفيد بأن المطر الحمضي يؤثر على الأشجار والغابات، ففي الغالب يضعف المطر الحمضي الأشجار بحيث أنها تموت إذا هبت عليها الرياح، أو هاجمتها الحشرات والفطريات، وواحدة من العلامات الخارجية التي تظهر على الأشجار وتدل على تلفها نتيجة الأمطار الحمضية هي قلة عدد الأوراق.

تمارين:

1- أي المناطق على الخريطة تستقبل أكبر قدر من السقاطة القذرة نتيجة رياح سائدة شرقية؟

2- حدد المسافة التي تحمل إليها رياح تتحرك بسرعة 10 ميل في الثانية (16 كم/ساعة) أحد ملوثات الهواء بعد خمسة أيام.



النشاط: ضبابي

الغرض: بيان تأثير الأمطار الحمضية على النباتات.

الأدوات: زجاجتا رش سعتهما 2 كوارت (لتر) - ماء مقطر - شريط لاصق - قلم تحديد - خل أبيض – 3 نباتات منزلية صغيرة متشابهة قدر الإمكان.

الخطوات:

1- املأ إحدى زجاجتي الرش بالماء المقطر، وأغلق الغطاء.

2- استخدم الشريط اللاصق وقلم التحديد لكتابة "ماء" على الزجاجة، وسيشار إلى هذا المحلول باسم الماء.

3- املأ زجاجة الرش الأخرى حتى نصفها بالماء المقطر، ثم أضف ما يكفي من الخل لملء الزجاجة.

4- أغلق الغطاء ورج الزجاجة للخلف والأمام عدة مرات لكي تختلط محتوياتها.

5- قم بتسمية الزجاجة الثانية" حمض"، وسيشار إلى هذا المحلول باسم الحمض.

6- قم بتسمية النباتات باسم: "ماء"، و"حمض"، و"جاف"، وفي الخطوات المتبقية عامل النباتات الثلاثة المعاملة نفسها فيما عدا الري.

7- رش الماء على التربة في النبات المكتوب عليه "ماء" إلى أن يصبح رطبًا وليس مبللا، وقم بعدّ عدد رشات الماء التي أضفتها للنبات.

8- أضف كمية متساوية من الحمض إلى تربة النبات المكتوب عليه "حمض".

9- لا ترو النبات المكتوب عليه "جاف".

10- ضع النباتات الثلاثة بالقرب من نافذة بحيث تتلقى كميات متساوية من ضوء الشمس.

11- قم برش أوراق النباتين المكتوب عليهما "ماء"، و"حمض" بثلاثة رشات من المحلول المناسب مرة يوميًا.

12- قم برش كميات متساوية من المحلول على تربة النباتين المكتوب عليهما "ماء"، و"حمض" حسب الحاجة للحفاظ على رطوبة التربة.

13- لا ترو النبات المكتوب عليه "جاف" ثم راقب النباتات لمدة أربعة أسابيع أو إلى أن يفقد أحد النباتين نصف أوراقه على الأقل أو يموت.



النتائج: النبات الجاف يموت، حيث تـصبح أوراقـه باهتـة وتتـساقط في النهايـة، أمـا أوراق النبات الذي رش بالحمض فأصبحت باهتة وبعـدها تحـول إلى اللـون الأصـفر قبل أن يسقط، وهذا النبات مات أيضًا، لكن كمية الوقت التي لزمت للحصول عـلى هاتين النتيجتين تختلفان باختلاف نوع النبات المستخدم، أما النبات الـذي رش بالمـاء ظل سليمًا.

ملاحظة: هذه هي النتائج المتوقعة، لكن النبات غير السليم قد يموت حتى وإن رش بالماء.

لمـاذا؟ المـاء المقطـر لـه أس هيـدروجيني 7، أي أنـه متعـادل- لـيس حمـضًا ولا قاعـدة. يمكنـك أن تـرى أن المـاء ضروري لبقـاء النباتـات عـلى قيـد الحيـاة لأن

النبات الجاف مات بدون ماء، وفي حين تستطيع النباتات أن تبقى سليمة في الأمطار الحمضية منخفضة الحمضية إلا أنها لا تستطيع البقاء على قيد الحياة في القيم المنخفضة للأس الهيدروجيني- مستويات عالية من الحمض، مستوى الحمض في محلول الخل أعلى من معظم الأمطار الحمضية وأعلى من المستوى الذي تستطيع معظم النباتات الشائعة تحمله، لكن بعض النباتات أكثر تحمّلا للحمض وتبقى على قيد الحياة لمدة زمنية أطول.

حلول التمارين:

فكر ... تهب الرياح الدائمة الشرقية من الشرق وتتحرك نحو الغرب.

المنطقتان A وC تتلقيان أكبر قدر من السقاطة القذرة بسبب الرياح السائدة.

فكر ... إذا كان اليوم 24 ساعة، فإن عدد الساعات في خمسة أيام هو 5×24= 120 ساعة.

إذا كانت الرياح تحمل الملوثات 10 أميال (16 كم) في ساعة فإن الملوثات التي ستحمل في 120 ساعة هي 10×120= ؟

تحمل الرياح الملوثات 1200 ميل (1920 كم) في 5 أيام.





21

الواقي

ماهية الأوزون وكيف يؤثر على الكائنات الحية

ما تحتاج إلى معرفته:

الأكسجين الذي تتنفسه مكون من ذرتي أكسجين (الجسيمات الدقيقة التي تتكون منها جميع الأشياء)، ورمز الأكسجين O_2، وهناك شكل آخر من الأكسجين يسمى الأوزون مكون من 3 ذرات أكسجين ورمزه O_3، أحد أجزاء أشعة الشمس عالية الطاقة يسمى ضوء الأشعة فوق البنفسجية، وهو المسؤول عن إنتاج معظم الأوزون، ففي طبقات الغلاف الجوي العليا على ارتفاع يتراوح بين 9 إلى 30 ميل (15 لـ 50 كم) فوق سطح الأرض، تتسبب الأشعة فوق البنفسجية في جعل الأكسجين ينفصل إلى ذرات منفصلة، وعندما تتحد ذرتا الأكسجين مع جزيئات أكسجين أخرى في الغلاف الجوي تتكون جزيئات الأوزون.

يتجمع الأوزون في الطبقة العليا للغلاف الجوي المحيط بالأرض مكونا

طبقة تسمى طبقة الأوزون، وهي ليست حاجزا متصلا؛ بل جزيئات مبعثرة من غـاز الأوزون، فلو ضغط الأوزون ليكون طبقة متصلة فسيكون سمكها حوالي $1/8$ بوصـة (0.3 سم) فقط.

تمنع طبقة الأوزون معظم أشعة الشمس فـوق البنفـسجية مـن الوصـول إلى الأرض، فالقليل من الأشعة فوق البنفسجية ضروري للحياة لكن الكثير منها يمكـن في الواقـع أن يطهوك.



ربما تكون قد جربت أن تُطهى بفعل الأشعة فوق البنفسجية إذا سبق لك أن مكثت في الشمس لمدة طويلة فأصبت بضربة شمس.

تمتص طبقة الأوزون الأشعة فوق البنفسجية لكن في هـذه العمليـة تتـسبب الأشـعة فوق البنفسجية في تفكيك الأوزون، ومن ثم هناك دورة أوزون طبيعية فيها يتفكـك الأوزون ثم يتكون مرة أخرى.

إذا تركت دورة الأوزون وحدها فستكون متزنة وستبقى الكميـة الكليـة لـلأوزون في طبقة الأوزون بلا تغيير، إلا أن ملوثات الهواء التـي تـسمى بـالكلور وفلوروكربونـات تـسببت في نقـص حجـم طبقـة الأوزون، والكلوروفلوروكربونـات هـي غـازات قـد استخدمت في عبوات الرش، ومكيفات الهـواء، ورغـوة البلاسـتيك المنفوخـة، وعنـدما ترتفع إلى طبقـة الأوزون تتـسبب الأشـعة فـوق البنفـسجية في جعـل جزيئـات غـاز يسمى الكلور في الانفصال عن الكلوروفلوروكربونات، وتستطيع ذرة واحدة حرة من الكلور أن تتسبب في تفكك آلاف ذرات الأوزون مكونة أكسجين عادي

ليست جميع تأثيرات نقص طبقة الأوزون معروفة، لكن من المؤكد أنك تـستطيع أن تتوقع أ يصاب جلدك بالضرر بسبب الزيادة في الأشعة فوق البنفـسجية التـي تـصل إلى الأرض، لكن ليس الأوزون رائعا كليـا، فـالأوزون يعتـبر أحـد الملوثـات في الغـلاف الجوي السفلي حيث ينتج أثناء عواصف البرق بفعـل المعـدات الكهربائيـة وكنتيجـة للملوثات الصادرة من السيارات، كـما أن استنـشاق حتـى مـستويات منخفـضة مـن الأوزون يمكن أن يؤدي إلى التهاب الحلق والسعال ومشاكل أخرى في التنفس.

تمارين:

1- مستخدما المعلومات المقدمة عن ذرة الأكسجين كدليل املأ الأجزاء الناقصة في الجدول.

الاسم	الرمز	النموذج
ذرة أكسجين	O	
	O_2	

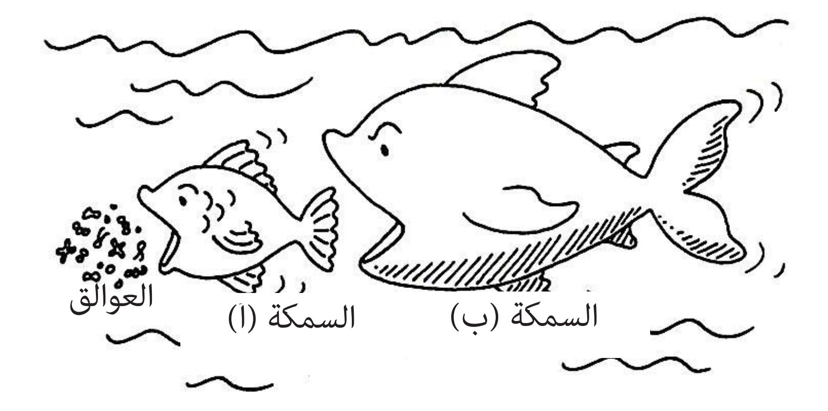
2- يمكن لثقب في طبقة الأوزون أن يسمح لمستويات عالية من الأشعة فوق البنفسجية في النفاذ، وهذه الكمية الزائدة من الأشعة فوق البنفسجية قد تمنع العوالق من صنع غذائها ولذلك تموت. ادرس المخطط وحدد أيا مما يأتي يصف نتيجة ممكنة لحدوث ثقب في طبقة الأوزون.

أ - العوالق فقط تموت.

ب- تموت العوالق والسمكة A.

ج- تموت العوالق، والسمكة A، وB.





النشاط: واق من الشمس

الغرض: محاكاة تأثير طبقة الأوزون على الضوء

الأدوات: مجلد تقارير بلاستيك شفاف - غسول واق من الشمس ذو تقييم عال لعامل الحماية من الشمس - ورقة من جريدة - شريط لاصق - طين تشكيل – مؤقت

الخطوات:

ملاحظة: تنجح التجربة على نحو أفضل إذا بُدئت في ظهيرة يوم مشمس.

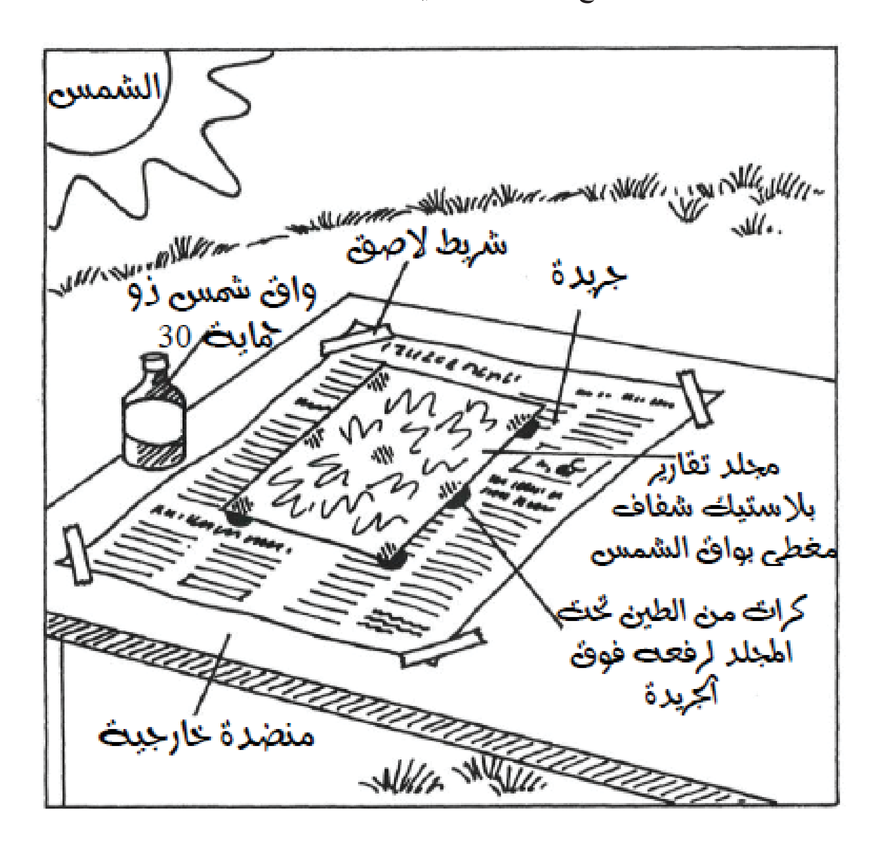
1- استخدم إصبعك لتغطية أحد جوانب المجلد بالغسول مع مراعاة التأكد من أنك تغطيه بطبقة زوجية، واغسل يديك بعد وضع الغسول.

2- ضع الجريدة على منضدة خارج المنزل.

3- ثبت الجريدة عن طريق لصق أركانها بالمنضدة.

4- استخدم العدد اللازم من كرات الطين في حجـم جـوز الهنـد لتثبيـت المجلـد في منتصف الجريدة مع جعل الجهة المدهونة بالغسول لأعلى. وثبت مركز المجلد بالطين إذا لزم الأمر لمنعه من لمس الجريدة.

ملحوظة: أنت فقط تريد أن تختـبر تـأثيرات تقليـل ضـوء الأشـعة فـوق البنفـسجية وليس تقليل الهواء، لذا يرفع المجلد بحيث يمكن للهواء التدفق على الورقة.





5- بعد ساعتين انزع المجلد، وقارن لون الجريدة التـي تحـت المنطقـة التـي كـان المجلد موضوعا فيها مع لون المنطقة التي خارج المجلد.

النتائج: المساحة المغطاة بالمجلد مـن الجريـدة بقيـت بيـضاء، بيـنما المـساحة التـي خارج البلاستيك تحولت إلى اللون الأصفر.

لماذا؟

الـورق المـستخدم في صـناعة الجرائـد كـان لونـه أصـفر قبـل أن يـتم تبييـضه بنـزع الأكسجين، وتتحول أوراق الجرائد إلى اللون الأصفر بالقـدم، لأنـه بمـرور فـترة زمنيـة يضاف الأكسجين الموجود في الهواء مجددا إلى الورق، وضوء الأشعة فوق البنفـسجية القادم من الشمس يسرع من معدل اتحاد الأكسجين مع الورق ومن ثم فإنـه يقلـل الوقت اللازم لتحويل الورق إلى اللون الأصفر، والغـسول الـواقي مـن الـشمس مثـل طبقة الأوزون منع معظم ضوء الأشعة فوق البنفسجية من الاصطدام بالورقة.

حلول التمارين:

-1



الاسم	الرمز	النموذج
ذرة أكسجين	O	
أكسجين	O_2	
أوزون	O_2	



2- فكر ... العوالق هي غذاء السمكة A، والتي هي غذاء للسمكة B

بدون العوالق تموت السمكة A، بدون السمكة A، تموت B

الإجابة : C ستموت العوالق والسمكة A، وB جميعهم إذا قتلت العوالق.



22

التراكم

أين تذهب القمامة؟

ما تحتاج إلى معرفته:

ما الذي يحدث للقمامة التي تخلفها أسرتك؟ عندما تقوم شاحنة القمامة بجمع قمامتك، هل هناك ساحر يجعلها تختفي بالسحر؟ بالطبع لا!

قمامتك وقمامة ملايين من الآخرين إما تدفن في مقالب صحية، أو تحرق (تحرق لتتحول إلى رماد) أو يعاد تدويرها.

تحتوي المكبات المفتوحة على نفايات يسمح لها بالبقاء مكشوفة على مدى فترات زمنية طويلة، وتعتبر المكبات أماكن لتغذية الحشرات، والفئران والحيوانات الأخرى الحاملة للأمراض، كما أن رائحتها تفوح وتشكل خطر حدوث حرائق، كما أن المكبات تسمح أيضًا للرشاحة (خليط من مياه الأمطار والسوائل الأخرى التي تأتي من القمامة) بالتسرب إلى المياه الجوفية.

غطاء تربة
مضخة الرشاحة
غطاء تربة
غطاء تربة
بطانة واقية

في الولايات المتحدة الأمريكية تحل المقالب الصحية محل المكبات المفتوحة، وهي تختلف عن المكبات المفتوحة في أنها تحتوي على بطانات مصممة خصيصًا لحماية البيئة عن طريق الإبقاء على النفايات والرشاحة محكمة في الأرض، وتصرف الرشاحة إلى أسفل مدفن النفايات حيث يتم ضخها خارجه، ثم تعالج بعد ذلك إما في مدفن النفايات أو في محطة معالجة مياه الصرف الصحي قبل إطلاقها في المجاري المائية.

تلقى القمامة في مدافن النفايات ثم تضغط باستخدام الجرافات، وعندما يصبح مدفن النفايات ممتلئًا يغطى بالطين ثم توضع التربة فوق الطين، ويزرع في التربة عشب، ونباتات وأشجار، ويمكن أن تستخدم هذه المناطق في الحدائق أو غيرها من المناطق الترفيهية.

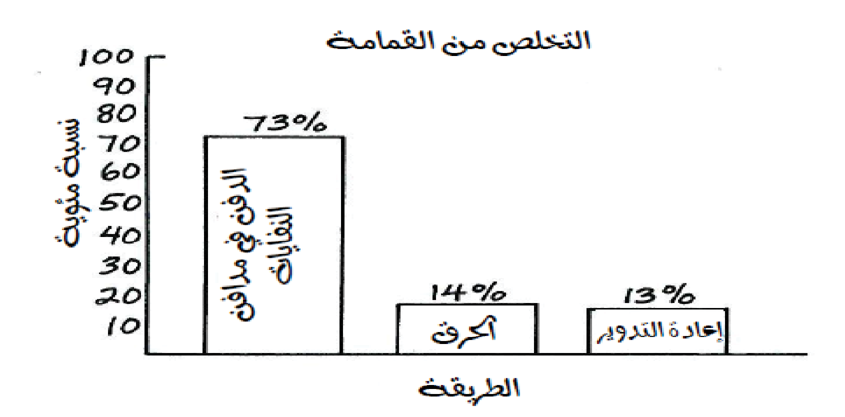
هناك حوالي 6000 مدفن نفايات في الولايات المتحدة الأمريكية، وعـلى الـرغم مـن أنهـم أفضل مـن المكبـات المفتوحـة إلا أنهـم ليـسوا الحـل الكامـل لمـشكلة الـتخلص مـن القمامة، فلابد أن تكون قريبة من المجتمعات، كما أنهـا تتطلـب أنواعًـا معينـة مـن التربة والظروف الجيولوجية، وتتزايد صعوبة العثور على مثل هذه المـساحات، وتلـك التي تستخدم تمتلء أسرع مما هو متوقع، ومدافن النفايات ليست مصممة على نحـو صحيح أو مدارة لئلا تحمي البيئة.

تمارين:

1- استخدم الرسم البياني الشريطي لإكمال الجمل الآتية عن التخلص من القمامة:

أ) معظم القمامة.

ب) 13% فقط من معظم القمامة.





2- استخدم الرسم لتحديد أي المواد يتخلص منها أكثر من المواد الأخرى.

مواد أخرى (مطاط، وخشب، وحصى) 12.7%

زجاج 7.1%

معادن 8.4%

بقايا الطعام 8.5%

بلاستيك 9.1%

نفايات الفناء 20%

ورق 34%



النشاط: الامتلاء

الغرض: لرؤية كيف تتغير المواد المختلفة في مدفن النفايات.

الأدوات: مقص – مسطرة - كيس قمامة من البلاستيك - صندوقا أحذية - شريط لاصق - تربة كافية لملء صندوقي الأحذية - سلطانية كبيرة - ماء صنبور - مجموعتان من مواد اختبار: (جريدة، وقشر برتقال، ورقائق ألومنيوم، وغطاء من البلاستيك عدسة مكبرة)

الخطوات:

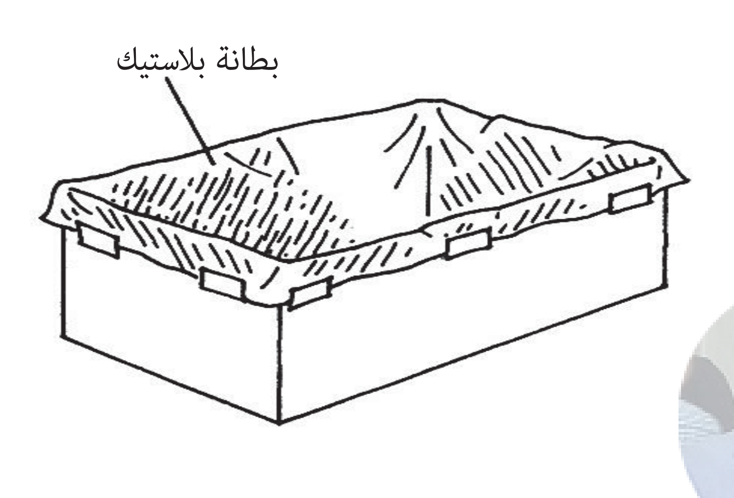
1- قص قطعتين أبعادهما 22×22 بوصة (55×55 سم) من كيس القمامة.

2- بطن كل صندوق من صندوقي الأحذية بإحدى القطعتين.

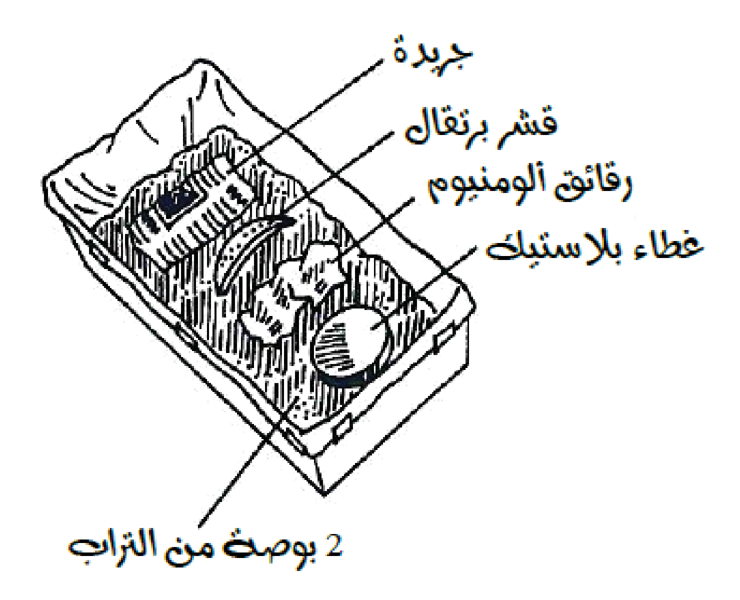
3- ثبت البطانة البلاستيكية بالشريط اللاصق.

4- ضع التربة في السلطانية وأضف ماءً كافيًا لجعلها رطبة.

5- ضع حوالي 2 بوصة من التربة الرطبة في كل صندوق.



6- ضع واحدة من كل مادة اختبار على سطح التربة في كل صندوق، ووزع المـواد بحيث لا تلمس بعضها البعض



7- املأ كل صندوق بالتربة لتغطية مواد الاختبار.

8- ضع الصندوقين في مكان مشمس، ولمـدة 28 يومًـا قادمـة حـافظ عـلى رطوبـة التربة في كل صندوق عن طريق إضافة كميات متساوية مـن المـاء لكـل منهـا. عامل الصندوقين معاملة متماثلة تمامًا.

9- بعض الـ 14 يومًا الأولى اكشف مواد الاختبار بعناية من أحد الصندوقين.

10- استخدم العدسة المكبرة لدراسة تلك المواد.

11- بعد 14 يوم إضافية اكشف المواد التي في الصندوق الآخر.

12- ادرس المواد مجددا بالعدسة المكبرة.

النتائج: بعد مرور 14 يومًا بقيت رقائق الألومنيوم والغطاء البلاستيكي بدون تغير، أما الجريدة وقشر البرتقال فظهر عليهما بعض علامات التحلل، وبعد 28 يومًا لا زالت رقائق الألومنيوم وغطاء البلاستيك بلا تغيير، وظهر على الجريدة وقشر البرتقال علامات أكثر للتحلل.

لماذا؟

- عندما تلقى القمامة في مدفن نفايات يكون من المأمول أن تقوم الكائنات الحية الدقيقة (الكائنات الحية الميكروسكوبية) في التربة بالتسبب في تحلل المواد، وبعض المواد تستغرق وقتًا أطول من مواد أخرى لتتحلل، والمواد مثل الورق والمواد الغذائية يمكن أن تستغرق بضعة أيام، بينما المواد البلاستيكية وعلب الألومنيوم فمن المتنبأ أن تستغرق مئات السنين إذا تحللت على الإطلاق، والمواد التي تتحلل بسهولة بفعل الكائنات الحية الدقيقة تسمى مواد قابلة للتحلل البيولوجي.
- في هذه التجربة الصندوق مبطن بالبلاستيك وهذا يماثل الطين و/أو البلاستيك الصناعي السميك المستخدم لتبطين مدافن القمامة الصحية، وتمامًا كما يمنع البلاستيك داخل الصندوق الصندوق من التلف بفعل التربة الرطبة، فإن بطانة مدفن القمامة تمنع الموائع الضارة (غازات وسوائل) من التسرب في المياه الجوفية.

حلول التمارين:

1- (أ) فكر ... ما أطول شريط في الرسم البياني؟ - معظم القمامة تدفن في مـدافن النفايات.

(ب) فكر ... أي الشرائط ارتفاعه يساوي ارتفاع العلامة عند 13%؟

13% فقط من معظم القمامة تتم إعادة تدويرها

2 - فكر ... ما أكبر قسم في الكيس؟

يتم التخلص من الورق أكثر من أي مادة أخرى.



23

قابل لإعادة الاستخدام

تعرف على مصادر الطاقة المتجددة

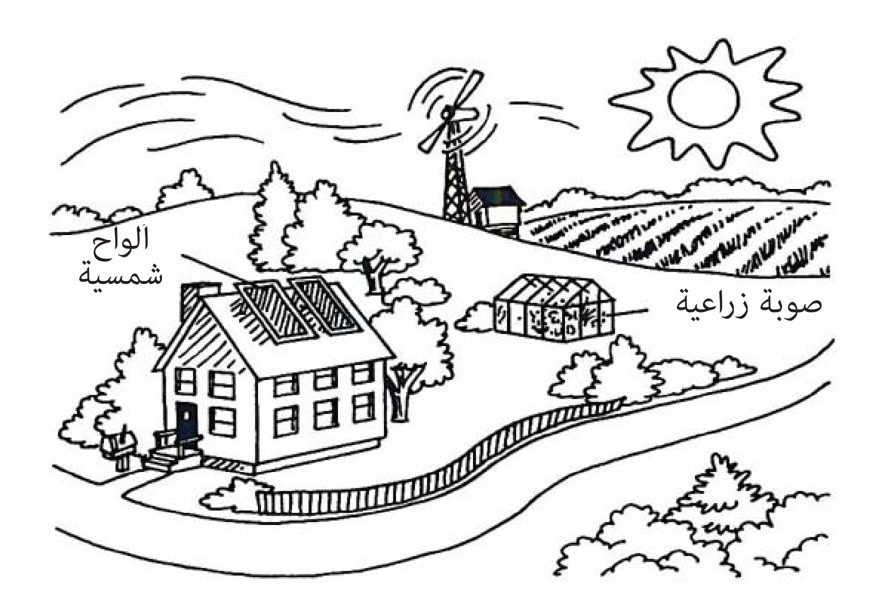
ما تحتاج إلى معرفته:

يزداد الطلب على الطاقة بتزايد عدد سكان كوكب الأرض، وتشير الأدلة إلى أن كميـة الوقود الحفري التي تستخدم للحصول على الطاقة أكبر كثيراً من المعدل الذي يتكون به بفعل الطبيعة، وعدد كبير من الناس يستخدمون الكثير من الطاقة مما يـؤدي إلى نفاد الوقود الحفري.

ولما كان الوقود الحفري محددودا وغير متجدد لزم أن نحافظ على ما نستخدمه وأن نجري المزيد من البحث حول استخدام مصادر الطاقة المتجددة المتاحة مثل الطاقـة الحرارية الجوفية، وطاقة المياه وطاقة الرياح والطاقة النووية والطاقة الشمسية.

الطاقة الحراريـة الجوفيـة هـي الطاقـة الحراريـة داخـل الأرض، وعنـدما تتلامس المياه الجوفية الموجـودة في عمـق الأرض مـع الـصهارة (الـصخور

المنـصهرة، أو الذائبـة، داخـل الأرض)، فإنهـا يمكـن أن تتحـول إلى بخـار، والفـوارات الحارة مثال للطاقة الحرارية الجوفيـة التـي تطلـق عـلى سـطح الأرض، وإذا احتجـز البخار فيمكن حفر بئر وتوجيـه البخـار إلى شـفرات آلات تـسمى تربينـات البخـار، وهذه التربينات الدوارة تنتج كهرباء، الطاقة الحرارية الجوفيـة مـصدر مـن مـصادر الطاقة النظيفة، لكن لسوء الحظ ليس هناك إلا القليل من الأماكن التي فيهـا تكـون هذه الطاقة متاحة، ونحن لا نعلم ما يكفي عن تأثير إزالة كميات كبـيرة مـن طاقـة الحرارة الجوفية على كوكب الأرض.





الطاقة النووية تنتج من تغيرات في نواة الذرة (المراكز الثقيلة الموجـودة في الـذرات)، وتنتج هذه التغيرات حرارة تستخدم في تـسخين المـاء للحـصول عـلى بخـار تـدار بـه التربينات التي تولد كهرباء، وميزة استخدام طاقة نووية هـي أن كميـات قليلـة مـن الوقود تنتج كميات كبيرة من الطاقة النافعة، وميزة إضافية هي أنها لا تنتج غـازات ملوثة تدمر البيئة، أمـا مـساوئ اسـتخدامها هـي أن النفايـات النوويـة، والمفـاعلات النووية يمكن أن تكون خطرة.

تشع الشمس طاقة شمسية على هيئة حرارة وضوء، والطاقة الشمسية التي تصل إلى الأرض تدفئ سطحها والهواء المحـيط بهـا، والطاقـة الشمـسية التـي تـستحوذ عليهـا النباتات توفر الطاقة الغذائية للعالم كله، والطاقة الشمسية يمكن أن تكون نشطة أو سلبية، ومن أمثلة الطاقة الشمسية النشطة استخدام الألواح الشمـسية التـي تحـول الطاقة الشمسية إلى كهرباء، ومن أمثلة الطاقة الشمسية الـسلبية اسـتخدام الزجـاج في الصوبات الزراعية للسماح بدخول المزيد من الطاقة الشمسية، والطاقة الشمسية نظيفة وليست ملوثة للبيئة، لكن الطاقة الشمسية النشطة ليـست مـستخدمة عـلى نطاق واسع لأنها باهظة الثمن ولا تعمل في الأيام الغائمة.

طاقة المياه (الطاقـة المتولـدة مـن الميـاه المتحركـة)، وطاقـة الريـاح (الطاقـة المتولدة من الرياح المتحركـة) مـصدران مـن أقـدم مـصادر الطاقـة، وكلاهـما يـستخدم لإنتـاج الكهربـاء، وهـذه المـوارد لا يمكـن أن تنفـد ولا ينـتج عنهـا ملوثات هواء لكن لها مساوئ، فتسخير طاقة المياه يتطلب تغيير البيئة لبنـاء



سدود، وهذا يمكن أن يؤثر على الأسـماك والحيـاة البريـة في منطقـة الـسد، والعيـب الرئيسي لطاقة الرياح هي أن الرياح لا تهب دائمًا.

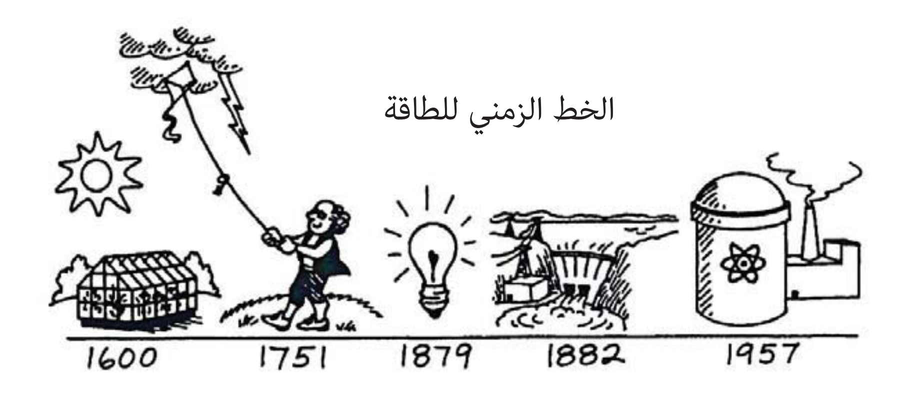
تمارين:

استخدم الخط الزمني للإجابة على ما يلي:

1- في القرن السابع عشر، ما هو الجهاز الـذي جربـه الأوربيـون لحمايـة النباتـات المدارية التي جلبها المستشكفون إلى الوطن؟

2- أول محطة للطاقة الهيدروجينية (طاقة الميـاه) في الولايـات المتحـدة بنيـت في ولاية ويسكنسون، في أي تاريخ بنيت؟

3- أول مفاعل نووي تجاري بني في بنسلفانيا، في أي تاريخ بني؟





النشاط: طاقة الرياح

الغرض: بيان كيف يمكن استخدام الرياح لبذل شغل.

الأدوات: مقص - ورقة كتابة - قلم رصاص سميك - عملة معدنية - ثاقبة أوراق - شفاطة شرب - طين تشكيل - أنبوب من الورق المقوى من بكرة مناشف ورقية - شريط لاصق – خيط - مشبك أوراق – مروحة.

الخطوات:

1- قص مربعًا من الورق أبعاده 6 × 6 بوصة (15 ×15 سم).

2- ارسم خطي القطر بعرض المربع الورقي بحيث يتكون لديك شكل حرف X.

3- استخدم العملة لرسم دائرة في منتصف الورقة.

4- قص خطوط القطر الأربعة حتى حافة الدائرة.

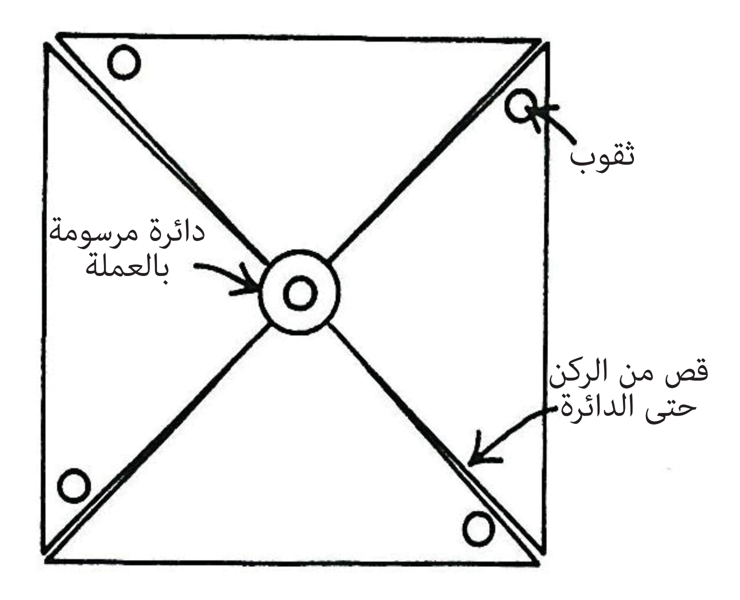
5- باستخدام ثاقبة الأوراق، اثقب ثقبًا في منتصف الدائرة وعند كل ركن كما هو موضح.

6- قم بطي كل ركن بحيث ينطبق ثقبه على الثقب الذي في المنتصف، وستسمى الأركان المطوية باسم الشفرات.

7- أدخل شفاطة الشرب في الثقوب جميعًا، وضع الشفرات بالقرب من أحد طرفي الشفاطة بحيث تكون الأركان المطوية غير مواجهة للشفاطة.

8- لف قطعة صغيرة من الطين حول كلا جانبي الشفاطة القريبين من الشفرات لإبقائها في مكانها.





9- باستخدام ثاقبة الأوراق، اثقب ثقبين مـواجهين لبعـضهما الـبعض بـالقرب مـن أحد طرفي أنبوب الورق المقوى.

10- أدخل القلم الرصاص في الثقوب التي في الأنبوب، ولـف القلـم لجعـل الثقـوب أكبر قليلًا من الشفاطة.

11- الصق الطرف الآخر للأنبوب بالقرب من حافة منضدة.

12- أدخل الطرف الحر من الشفاطة في الثقوب في الأنبوب بحيث تقابل الـشفرات منتصف المنضدة.

13- قص قطعة من الخيط طولها 2 قدم (60 سم).

14- الصق أحد طرفي الخيط على بعد 2 بوصة (5 سم) من طرف الشفاطة.

15- اربط مشبك الأوراق بالطرف الحر للخيط.

16- ضع المروحة على بعد 1 قدم (30 سم) أمام الشفرات.

17- افتح المروحة بحيث تكون سرعتها منخفضة.

18- لاحظ حركة الشفرات، والشفاطة، ومشبك الأوراق.

النتائج: تدور الشفرات والشفاطة، ويلتف الخيط حول الشفاطة الدائرة مما يتسبب في رفع مشبك الأوراق.

لماذا؟

- الشفرات الورقية نموذج لآلة بسيطة تسمى العجلة والمحور، وهـذه الآلـة التـي تتكـون مـن عجلـة كبـيرة مربـوط بهـا عجلـة أصغر أو محـور تـستخدم لرفـع الأجسام، ويشرح هذا النموذج طريقة عمل طاحونة الهواء.



- الهواء القادم من المروحة يصطدم بشفرات نموذج طاحونة الهواء (العجلة) مـما يتسبب في دورانها، وتدور العجلة في دائرة كبيرة مما يجعل الشفاطة (المحـور) تدور في دائرة أصغر، وعندما تكمل العجلة لفة واحدة كبيرة يلـف الحبـل مـرة واحدة حول المحور الدائر. طاحونة الهواء التي في النموذج، مثلها مثل طـواحين الهواء الحقيقية، تسخر طاقة الرياح لبذل شغل، ويمكن استخدامها لـضخ المـاء، أو طحن الحبوب، أو الحصول على طاقة كهربية.

حلول التمارين:

1- فكر ... اعثر على 1600 على الخط الزمني.

ما هو التطور الذي يوافق هذا التاريخ؟

جرب الأوربيون لأول مرة الصوبة الزراعية، وهي أحد أشكال الطاقة الشمـسية السلبية.

2- فكر ... اعثر على محطة توليد الطاقة الهيدروجينية على الخط الزمني.

ما هو التطور الذي يوافق هذا التاريخ؟

بنيت أول محطة توليد طاقة هيدروجينية في ولاية ويسكونسن عام 1882

فكر ... اعثر على المفاعل النووي على الخط الزمني.

ما هو التطور الذي يوافق هذا التاريخ؟

بني أول مفاعل نووي تجاري في بنسلفانيا عام 1957.



24

محدود

كيف يقوم المزارعون والفلاحون بإنتاج الغذاء مع حماية الموارد الطبيعية المحدودة للأرض

ما تحتاج إلى معرفته:

الزراعة هي علم إنتاج نباتات، وحيوانات سليمة من أجل الغذاء والملابس والورق والأدوية ومستحضرات التجميل والعديد من المنتجات الأخرى، وتعتبر المياه والتربة أهم مصدرين من المصادر التي يحتاجها الخبير الزراعي (خبير في الزراعة، مثل المزارع أو الفلاح)، هذه الموارد محدودة، ولكن إذا تمت إدارتها إدارة صحيحة، فإنها تكون قابلة لإعادة الاستخدام.

يقوم المزارعون بإدارة التربة بعناية من أجل زراعة نباتات وحيوانات سليمة، وفيما يلي أربعة أمثلة لإدارة التربة هي:





1- زراعة الكونتور: على التلال المنحدرة، تزرع المحاصيل على التل بدلاً من أعلاه وأسفله، وهذا يمنع تعرية التربة بفعل المياه.

2- دوران المحاصيل: بعض المحاصيل تحتاج إلى مغذيات مختلفة من التربة، وزراعة محاصيل مختلفة في كل موسم يعطي التربة الوقت لتجديد نفسها.

3- الري بالتنقيط: عن طريق إطلاق الماء مباشرة على قاعدة النباتات ومن ثم تهدر كمية أقل من المياه.

4- مصدات الرياح: زراعة الأشجار والشجيرات تحمي الحقول من الرياح وتمنع تعرية التربة.

يقوم الخبراء الزراعيون بالعديد من الأشياء لمساعدة البيئة، فهم يعيدون زراعة الأشجار في الغابات التي تقطع فيها الأشجار للحصول على الورق

والمنتجات الخشبية، كما أنهم يحافظون على الغابـات والمراعـي التـي تـوفر الطعـام والمأوى لكثير من الحياة البرية في البلاد.

يتم اسـتخدام طـرق جديـدة وقديمـة للحفـاظ عـلى الأرض عـلى نحـو مناسـب دون الإضرار بالبيئة، ويمكن استخدام الحيوانات المفترسة الطبيعيـة مثـل الخنفـساء لقتـل الآفات غير المرغوب فيها التي تدمر المحاصيل. ويعمل العلـماء عـلى تطـوير نباتـات أكثر مقاومة للحشرات، ويتم استخدام أجهـزة الكمبيـوتر لتـشغيل معـدات الزراعـة والحصاد وحتى للمساعدة في إدارة تغذية الحيوانات ورعايتها. قد تكون أنـت عـالِم المستقبل الذي ينتج أو يحسّن منتجات جديدة، مثل مذيبات الطـرق (مـواد تـذيب الـثلج والجليـد) مـصنوعة مـن الـذرة، أو الوقـود المـصنوع مـن الحبـوب، أو المـواد البلاستيكية القابلة للتحلل البيولوجي المصنوعة من المنتجات الزراعية.

تمارين:

1- رتب حروف الكلمات التالية والتي يستخدمها الخبراء الزراعيون:

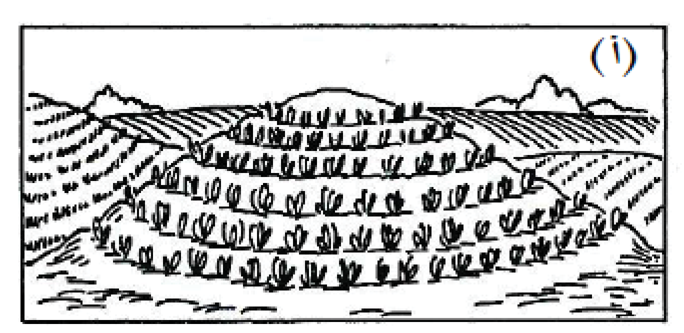
wiknbdare

oruoctn ngafmri

egairtluruc

2- صل كل كلمة أعدت ترتيب حروفها بالشكل الذي يمثلها.




(أ)


(ب)
مزرعة
ذرة


(ج)



النشاط: جزء صغير

الغرض: بيان مقدار الأرض المتاحة للزراعة.

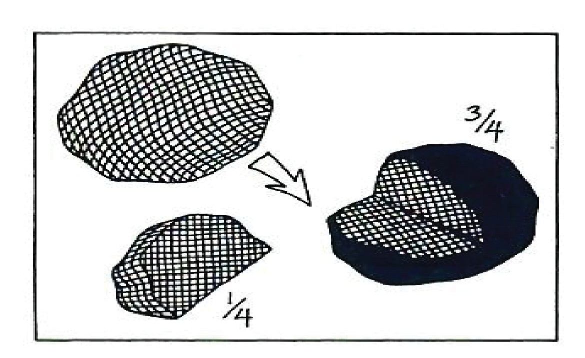
الأدوات: طين تشكيل (أحمر، وأزرق، وأخضر) – سكين (يجـب ألا يـستخدمها سـوى شخص بالغ) - مساعد بالغ.

الخطوات:

1- شكل قطعة من الطين الأحمر عـلى شـكل كـرة حجمهـا تقريبًـا يـساوي حجـم تفاحة.

2- اطلب من شخص بالغ أن يقطع جزءًا مقداره ربع الكرة.

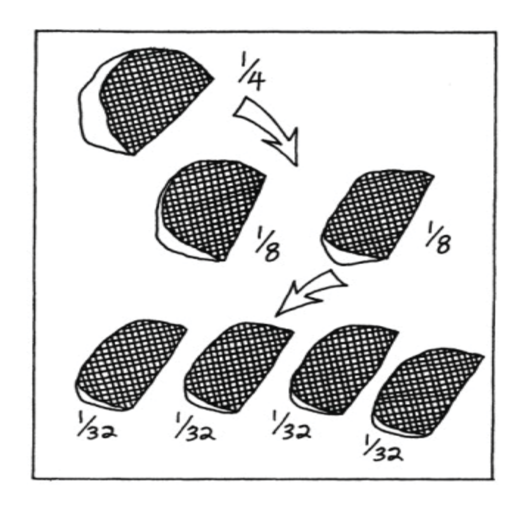
3- قم بتغطية السطح المنحني للجزء الذي مقداره $3/4$ بطين أزرق.



4- قم بتغطية السطح المنحني للجزء الذي مقداره $1/4$ بطين أصفر.

5- اطلب من شخص بالغ أن يقطع الجزء الذي مقداره ربع إلى نصفين من ناحيـة الطول للحصول على جزأين مقدار كل منهما $1/8$.

6- اطلب من شخص بالغ أن يقطع أحد الجزأين الذين مقدارهما $\frac{1}{8}$ إلى أربعـة أجزاء متساوية للحصول على أربعة أجزاء مقدارها $\frac{1}{32}$.

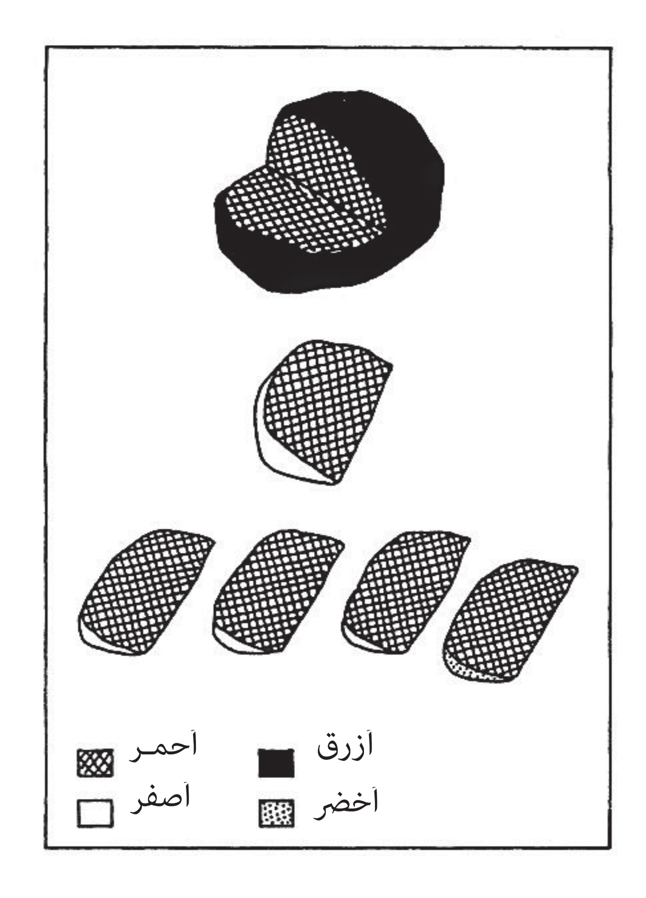


7- قم بتغطية السطح المنحني لأحد الأجزاء التي مقدارها $\frac{1}{32}$ بالطين الأخضر.

النتائج: قسمت كرة الطين الحمراء إلى 6 أجزاء منفـصلة، وغطيـت الأسـطح المنحنيـة بألوان مختلفة من الطين: أحدها أزرق، وأربعة منها أصفر، وواحدة خضراء، وبقيـت جميع الأسطح المسطحة حمراء.

لماذا؟ الكرة الحمراء تمثل الكرة الأرضـية، و يمثـل الجـزء الـذي حجمـه $\frac{3}{4}$ المغطـى بـاللون الأزرق مـساحة الأرض التـي تغطيهـا المحيطـات. ويمثـل

الجزء الأصفر الذي حجمه $1/8$ مناطق يابسة مثل القطب الجنوبي، والصحاري، والجبال، والمستنقعات حيث لا يمكن زراعة أي محاصيل. وتمثل الأجزاء الثلاثة الصفراء التي حجمها $1/32$ مناطق أرضية رطبة جدًا أو حارة جدًا أو صخرية جدًا أو تحتوي على تربة شديدة الفقر لدرجة تجعلها لا تصلح للزراعة، والجزء الأخير الذي حجمه $1/32$ المغطى باللون الأخضر يمثل منطقة اليابسة التي فيها يتم إنتاج جميع المواد الغذائية والمنتجات الزراعية الأخرى.





حلول التمارين :

1- فكر ... الكلمات بعد الترتيب هي: مصدة رياح، وزراعة الكونتور، والزراعة

wiknbdare	WINDBREAK
oruoctn ngafmri	CONTOUR FARMING
egairtluruc	AGRICULTURE

2- (أ) فكر ... تزرع المحاصيل حول التل، الشكل A يمثل زراعة الكونتور.

(ب) فكـر ... تـربي الحيوانـات وتـزرع النباتـات للحـصول عـلى الغـذاء ولاستخدامات أخرى.

الشكل B يمثل الزراعة

(ج) فكر ... الأشجار التي تزرع بالقرب مـن حقـل مـزروع تحمـي الحقـل مـن الرياح، الشكل C يمثل مصدة رياح.



25

الحيوانات المهددة بالانقراض

تعرف على الحيوانات المهددة بالانقراض

ما تحتاج إلى معرفته:

الانقراض هو موت نوع من أي كائن حي، فهو اختفاء كامل لنوع ما من على الكرة الأرضية، وإلى الأبد. والحيوانات المهددة بالانقراض هي تلك التي تواجه خطرًا مباشرًا بالانقراض ما لم يفعل شيء عاجل لإنقاذهم.

تظهر الحفريات، التي هي بقايا حيوانات ونباتات ما قبل التاريخ، أن الانقراضات حدثت طوال تاريخ الأرض، والكوارث الطبيعية، مثل الثورات البركانية أو التغيرات في المناخ، تسبب الانقراض، والكائنات التي لا تستطيع التكيف مع التغيرات تموت.

حدث انقراض جماعي (واسع النطاق) قبل حوالي 65 مليون سنة، عندما ماتت الديناصورات، وإحدى النظريات الحالية هي أن نيزك اصطدم بالأرض، مما أدى إلى تكوين سحابة من الغبار حاصرت الأرض لعدة



سنوات، وحجبت هذه السحابة ضوء الشمس وتسببت في انخفاض درجات الحـرارة، مما أدى إلى وفاة العديد من أنواع النباتات والحيوانات.

يحدث الانقراض لأسباب طبيعية منذ ملايين السنين، ولا يزال مستمرًا، لكـن المـشكلة الحالية هي أن انقراض الأنواع أصبح سببه البشر، فأحد الأسباب أن عدد البـشر عـلى الأرض يتزايد كل يوم، والمزيد مـن البـشر يتطلبـون المزيـد مـن المـساحات ليعيـشوا عليهـا، والمزيـد مـن المـوارد الطبيعيـة، مثـل: المـاء، والأخـشاب، والمعـادن، والـنفط، ومنتجات أخرى من الأرض، ويتعين على الكائنات الأخـرى التنـافس مـع البـشر عـلى المساحات والموارد الطبيعية، وعادة ما يربح البشر.





وهناك طريقة أخرى يهدد بها البشر الحيوانات بالانقراض وهي تغيير البيئة، فلكل نوع تكيفات خاصة تناسب موطنه، وإذا تم تغيير هذا الموطن بسرعة، فقد لا يتمكن الكائن الحي من التكيف، ومن ثم يموت. انظر حول الحي الذي تقطن فيه، تغطي المباني الخاصة بالمنازل والمتاجر ومواقف السيارات والشوارع الأراضي التي كانت في يوم من الأيام موطنًا للنباتات والحيوانات. أثناء تشييد هذه المباني والطرق، انتقلت الحيوانات إلى مكان مختلف، ولكن إذا لم تكن قادرة على العثور على الطعام والمأوى، فإنها تموت. إن بناء حي واحد لا يسبب انقراض نوع ما إلا إذا كان هذا المكان هو الوحيد على الأرض الذي يوجد فيه هذا النوع، لكن بناء العديد من الأحياء يمكن أن يجعل الأنواع مهددة بالانقراض أو يجعلها تنقرض.

يمكن أيضا أن يحدث الانقراض بسبب التلوث، وأيضًا يمكن أن يكون البشر مصدر هذه المشكلة، وفيما يلي أمثلة على الملوثات الاصطناعية التي تهدد الحيوانات:

- تستخدم المبيدات الحشرية للتخلص من أنواع "الحشرات"، ولكن السم يتعدى ضرره مجرد الآفة.
- المواد الكيماوية التي تلقى في المجاري المائية لا تؤثر على إمدادات مياه الشرب للبشر فحسب، بل يمكنها أيضًا أن تسمم الطيور والأسماك والنباتات وأشكال الحياة الأخرى، وكذلك الحيوانات التي تأكل هذه الكائنات.



- انسكابات النفط في بيئات المياه العذبة والمالحة تهدد حياة الكثير مـن الأنواع ولها آثار طويلة الأمد. يمكن أن يتسبب النفط في اختناق الحياة البحرية ورفـع درجة حرارتها، ويمكن أيضا أن يتسبب في جعل الأسماك لا تفقس من بيـضها أو أن تكون مشوهة.
- الغازات الملوثة من حرق الوقود الحفري تؤثر على جميع الكائنات الحية. انظـر النشاط رقم 20 "الأمطار الحمضية" لمزيـد مـن المعلومـات عـن تـأثيرات تلـوث الهواء.

النفايات التي تجد طريقها إلى المحيطات والبحيرات والبرك يمكن أن تظنها الحيوانات غـذاء عـن طريـق الخطـأ، والبلاسـتيك والنفايـات الأخـرى يمكـن أن تكـون مميتـة للحيوانات.

من الحيوانات الموجودة على قائمة الأنواع المهددة بالانقراض: القطـط الكبـيرة (مثـل الفهد)، والتماسيح، والكنغر الرمادية الـشرقية، والحيتـان، والبلـشون، وطيـور الجنـة، وبومة الحفر، والعديد من الأنواع المختلفة من الأسماك.

هل الحل هو وقف بناء المنـازل والمكاتـب ومراكـز التـسوق والطـرق أو التوقـف عـن قيادة السيارات؟ لا، لكن يمكن إجـراء التغيـيرات، وهـي يجـرى القيـام بهـا، فإحـدى الطرق التي يساعد بها البشر هي عن طريق توفير موائل طبيعية في شكل محميات من المراعي في حدائق المدينة، ومحميات الحياة البرية، والمحميات الطبيعية.



ومن الطرق الأخرى التي قد تكون مفيدة تقليل استخدام الملوثات الكيميائية الضارة أو استخدام بدائل تخدم الغرض ذاته، فتلوث الهواء يقل عندما يستخدم الناس الحافلات أو السيارات الجماعية، كما تمكن السيطرة على حشرات الحديقة المزعجة باستخدام وسائل طبيعية بدلا من المواد الكيميائية الخطرة، على سبيل المثال، الثوم المعمر الذي يزرع حول غصن الوردة يستطيع حمايتها من بعض الحشرات التي تهاجمها.

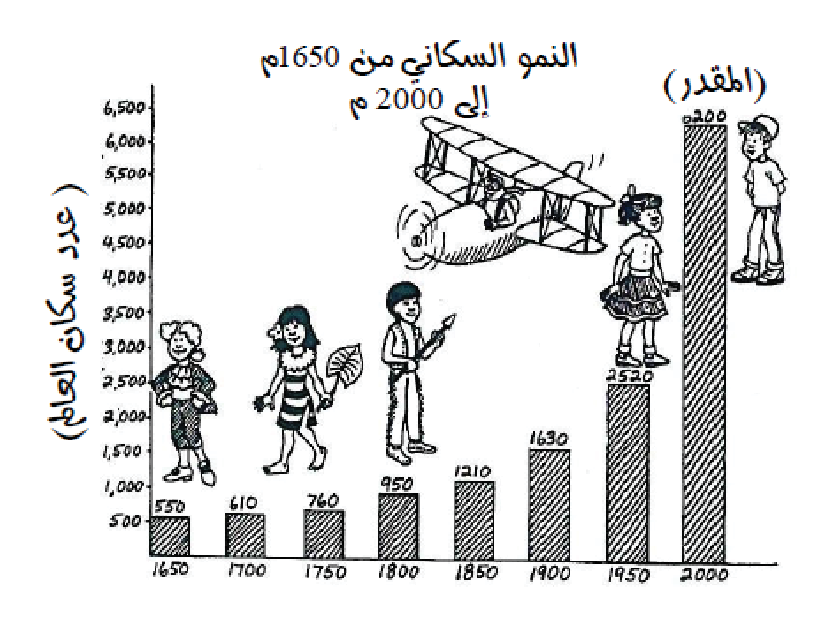
الكثير من الحلول هي قرارات يتخذها البالغون، لكن ما الذي يمكنك أنت فعله؟ عندما تزور المحميات الطبيعية لا تقطف النباتات، وضع النفايات في الحاويات المخصصة لها، وسر على المسارات المخصصة للسير، وتذكر أنك زائر فاترك المكان كما وجدته.

تمارين:

1- وفقا للرسم البياني لقطاع النمو السكاني، ما هو عدد الأشخاص الذين يُقدر أنهم سيسكنون الأرض بحلول عام 2000 أكثر من عدد الذين عاشوا في عام 1650؟

2- يرتبط معدل الانقراض مباشرة بالسكان. وفقًا للرسم البياني الشريطي، بين التواريخ التي من المرجح أن تنقرض فيها أكبر عدد من الأنواع؟





النشاط: كثير جدا وسريع جدا

الغرض: بيان تأثير الصيد الجائر للأسماك.

الأدوات: مقص – إسفنجتا تنظيف صحون – سلطانية كبيرة – ماء صنبور – مـصفاة شاي صغيرة – سلطانية صغيرة – مصفاة شاي كبيرة – مساعد.

الخطوات:

1- قطع كل إسفنجة إلى مكعبات طول حرفها 1 بوصة (2.5 سم).

2- املأ السلطانية الكبيرة بالماء.

3- ضع 10 مكعبات إسفنجية في الماء، مع توزيعها فوق سطح الماء.

4- اطلب من مساعدك إغلاق عينيه وتحريك المصفاة الصغيرة في الماء مرة واحدة لتجميع أكبر عدد ممكن من المكعبات.

5- أزل المكعبات من المصفاة وضعها في السلطانية الصغيرة.

6- عدّ عدد المكعبات المتبقية في الماء، وأضف عددًا مكافئًا من المكعبات لمضاعفة كمية المكعبات في الماء.

7- كرر الخطوات من 4 إلى 6 ثلاث مرات. في آخر مرة تجمع فيها المكعبات، لا تضف أي مكعبات.

8- ابدأ من جديد بوضع 10 مكعبات في الماء.

9- اطلب من مساعدك القيام بالخطوتين 4 و 5 أربع مرات باستخدام المصفاة الكبيرة. بعد آخر مرة، عدّ المكعبات المتبقية في الماء وأضف عددًا مساويًا من المكعبات لمضاعفة كمية المكعبات في الماء.





النتائج: يزداد عدد المكعبات في السلطانية عند استخدام المصفاة الصغيرة، وإضافة مكعبات بعد كل عملية تجميع للمكعبات. ويتناقص عدد المكعبات بدرجة كبيرة وقد يصل إلى الصفر بعد أربعة مرات تجميع للمكعبات بالمصفاة الكبيرة.

لماذا؟ تمثل مكعبات الإسفنج الأسماك والمصفاتان تمثلان شباك الصيد التجارية، ويشبه التجميع بالمصفاة الصغيرة الصيد باستخدام عدد أقل من الشباك وصيد أسماك أقل، وإضافة مكعبات تمثل تكاثر الأسماك، ومع الحاجة إلى توفير الأسماك لإطعام العدد المتزايد من البشر تقوم قوارب الصيد التجارية بصيد المزيد من الأسماك، وتعتبر المصيدات الكبيرة مشكلة عندما لا تتمكن الأسماك المتبقية من وضع بيضها بالسرعة الكافية للحفاظ عليها، فالصيد الجائر يزيل الأسماك أسرع مما يمكنها أن تتكاثر كما يتضح من خلال استخدام المصفاة الكبيرة وعدم إضافة مكعبات بعد كل عملية تجميع، فبعض الأسماك في خطر أن تصبح منقرضة بسبب الصيد الجائر.

حلول التمارين:

1 - فكر ... ما عدد سكان الأرض التقديري لعام 2000؟

الإجابة: 6200 مليون.

ماذا كان عدد السكان في 1650؟

الإجابة: كان 550 مليون.



ما الفرق بين هذين الرقمين؟

الإجابة 6200 مليون - 550 مليون =؟

بحلول عام 2000، فإن 5650 مليون شخصًا إضافيًا سوف يسكنون الأرض مقارنة بالسكان الذي عاشوا في عام 1650.

2- فكر ...

بين التواريخ التي يتغير فيها السكان أكثر؟

الإجابة: المزيد من الأنواع من المحتمل أن تنقرض بين 1950 و2000.





قاموس المصطلحات

غير حية : ليس بها حياة.

حمض: محلول قيمة الأس الهيدروجيني له ≥7.

أمطار حمضية: أي نوع من هطول أمطار حمضية.

التكيف: خاصية فيزيائية أو سلوك يسمح للكائن الحي بالتأقلم مع ظروف بيئة معينة.

الزراعة: علم إنتاج نباتات وحيوانات سليمة للحصول على الغذاء ولاستخدامات أخرى.

خبير زراعي: خبير في علم الزراعة مثل المزارع أو الفلاح.

الطحالب: كائنات حية بسيطة تشبه النبات موجودة في الماء أو على الأسطح الرطبة.

الدائرة القطبية الجنوبية: الحد الوهمي لمنطقة القطب الجنوبي.

الدائرة القطبية الشمالية: الحد الوهمي لمنطقة القطب الشمالي.

الغلاف الجوي: طبقة الهواء المحيط بالكرة الأرضية.

الذرة : إحدى الجسيمات الدقيقة التي تتكون منها جميع الأشياء.

القاعدة: محلول قيمة الأس الهيدروجيني له أكبر من 7، وله القدرة على تقليل كمية الحمض في المادة.

أحياء قاع المحيط: الحيوانات مثل المحار، ونباتات مثل عشب البحر الذي يعيش في قاع المحيط بغض النظر عن عمق الماء، ومعظم النباتات تعيش في مياه ضحلة.

مادة قابلة للتحلل البيولوجي: قادرة على التفكك إلى مواد غير ضارة بفعل الكائنات الحية، ولا سيما البكتريا.

منطقة أحيائية: نظام بيئي يغطي مساحة جغرافية كبيرة حيث تعيش نباتات من نوع واحد بسبب المناخ المحدد في المنطقة.

الغلاف الحيوي: الجزء الحي من الكوكب، وهو يتكون من طبقة رقيقة تمتد من أعلى سطح الأرض بقليل حتى أسفل سطح الأرض بقليل، وهو اتحاد الأنظمة البيئية على كوكب الأرض.

طبقة المظلة: الطبقة الثانية للغابة، أو سقفها، وهي شبكة من الفروع، والأوراق التي تكون غطاءً يحجب بعضًا من أشعة الشمس عن النباتات الأكثر انخفاضًا.

ثاني أكسيد الكربون: غاز موجود في الهواء، ويستخدم في عملية البناء الضوئي، وهو ينتج من عملية التنفس، وهو أحد الغازات الدفيئة.



الحيوانات آكلة اللحوم: الحيوانات التي تتغذى على حيوانات أخرى.

السليلوز: ألياف النبات

الكلوروفلوروكربونات (CFCs): غازات الكلوروفلوروكربون التي تطلـق في الغـلاف الجوي بصفتها ملوثات للهـواء والتـي تحـول الأوزون إلى أكـسجين في طبقـة الأوزون.

الكلوروفل: صبغ أخضر ماص للضوء يستخدم في عملية البناء الضوئي.

المناخ : طقس منطقة ما خلال فترة زمنية ممتدة.

حوافر منقسمة: حوافر متشققة.

صحراء باردة: صحراء تكون فيها درجات الحرارة نهارًا أقل من درجة التجمد لجـزء من العام.

حيوانات المستعمرة: حيوانات تعيش في مستعمرات.

مستعمرة: تجمع سكاني كبير يعتمد أعضاؤه على بعضهم البعض.

المعايشة: هي علاقة فيها يعيش كائن حي ضيف على كائن حي مضيف أو داخلـه حيث يحقق الكائن الحي الـضيف منـافع مـن العلاقـة دون أن يكـون ذلـك مفيدًا للمضيف ولا مضرا.

مجتمع: مجموعة من تجمعات سكانية مختلفة.

التكثف: العملية التي فيها يتحول الغاز، مثـل بخـار المـاء، إلى سـائل عنـد تبريـده؛ وهو يطلق أيضًا على الماء الناتج من هذه العملية.

يتكثف: يتحول من غاز إلى سائل نتيجة لتبريده.

غابات صنوبرية: هي غابة تحتوي على نباتات صنوبرية، وهذا النوع مـن الغابـات يوجد حيث تكون فصول الشتاء باردة جدًا وطويلة وفصول الصيف قـصيرة، وهناك هطول أمطار قليل كما في الأجزاء الشمالية لأمريكا الـشمالية، وأوربـا وآسيا، وفي المناطق الجبلية حول العالم، وهذه الغابات تمثـل شريطًـا جنـوب التندرا في نصف الكرة الأرضية الشمالي، وهي تسمى أيـضًا بغابـة شـمالية أو الغابات الصنوبرية الشمالية أو التايجا.

نبات صنوبري: نبات، عادة دائم الخضرة، تنتج بذوره على شكل مخروطات، وعادة لها أشواك بدلا من الأوراق.

يحافظ: يحمي من الهدر أو التدمير.

كائنات مستهلكة: كائنات حية (تحديدًا، حيوانات) لا قدرة لها عـلى إنتـاج غـذائها بنفسها، ولابد لها من تناول حيوانات أخرى.

زراعة الكونتور: زراعة النباتات على التل بدلًا من الزراعة فوق التل وتحته، وذلـك لمنع تعرية التربة بفعل المياه.

المرجان: يتكون المرجان الحي من بوالب، والمرجان الميت هـو المـادة الـصلبة التـي تتكون من هياكل البوالب.

دوران المحاصـيل: زراعـة محاصـيل مختلفـة كـل فـصل بحيـث تأخـذ التربـة وقتًـا لتجديد نفسها.

الغابة النفضية: غابة تحتوي على نباتات نفضية، وتوجد في المناطق ذات درجات الحرارة المعتدلة، والتي بها وفرة من الأمطار.

النبات النفضي: نبات ينفض جميع أوراقه أو تقريبًا جميع أوراقه كل عام.

يتحلل: يتعفن أو يتلف نتيجة تفككه بفعل الكائنات الحية الدقيقة.

الكائنات المحللة: الكائنات، مثل البكتريا والفطريات، التي تحلل النباتات والحيوانات الميتة.

إزالة الغابات: قطع الأشجار.

صحراء: هي منطقة من اليابسة تتلقى أقل من 10 بوصة (25 سم) من المطر في السنة وتفقد ماء أكثر في عملية التبخر من الماء الذي تحصل عليه من هطول الأمطار، وتكون درجات الحرارة فيها عالية في الصيف.

يخفف: يقلل من شدة مادة ما عن طريق خلطها بمادة أخرى، عادة الماء.

السقاطة القذرة: ملوثات هواء تسقط بفعل الرياح السائدة.

ينتشر : ينتقل إلى مكان آخر.

نائم/كامن: غير نشط.

الري بالتنقيط: رش الماء مباشرة على قاعدة النباتات مما يجعل كمية الماء اللازمة لمساعدتهم على النمو أقل.

الجفاف: فترة ممتدة من انخفاض غير معتاد في كمية الأمطار.

مجتمع بيئي: تفاعل الكائنات الحية مع بيئتها.

رواسب جافة: ملوثات هواء تسقط سريعًا إلى الأرض دون أن تتحد بالرطوبة.

عالم بيئة: عالم يدرس الكائنات الحية وبيئتها.

علم البيئة: العلم الذي يعني بدراسة الكائنات الحية في بيئتها.

النظام البيئي: منطقة مميزة تضم مجتمعات حية، والبيئات غير الحية التي تتفاعل معها.

المنطقة الانتقالية: المنطقة التي فيها يندمج نظامان بيئيان أو أكثر.

الارتفاع: مقدار الارتفاع عن مستوى سطح البحر.

الطبقة الظاهرة: أعلى طبقة في الغابة، تتكون من أطول الأشجار.

مهددة بالانقراض: في خطر مباشر بأن تنقرض.

البيئة: البيئة الطبيعية للكائن الحي والتي تضم كل شيء حي وغير حي يؤثر على الكائن الحي.

كائن سريع الزوال: كائن حي له دورة حياة قصيرة.

النبات الهوائي: نبات ينمو على نبات آخر في علاقة تعايش.

خط الاستواء: الخط الوهمي الذي يقسم الأرض إلى نصفين؛ شمالي وجنوبي.

السبات الصيفي: قضاء الصيف في حالة من عدم النشاط الجزئي أو الكلي تشبه النوم.

يتبخر: يتحول من الحالة السائلة إلى الحالة الغازية نتيجة للتسخين.

دائم الخضرة : نبات أشواكه أو أوراقه تبقى خضراء طوال العام.

الانقراض: موت نوع من أي كائن حي، فهو اختفاء كامل لنوع ما من على الكرة الأرضية، وإلى الأبد.

حيوانات المنطقة: جميع الحيوانات في منطقة محددة.

تخصيب: اندماج حيوان منوي مذكر مع بويضة مؤنثة.

مستهلكو الرتبة الأولى: الحيوانات التي تتغذى على النباتات.

طبقة الأرضية: هي الطبقة السادسة، والسفلية للغابة، وهي تتكون من الأشنات والحزازيات التي تنمو في بقايا الأشجار الساقطة، والفروع، والأوراق.

نباتات المنطقة: جميع النباتات في منطقة محددة.

مائع: مادة في حالة غازية أو سائلة.

سلسلة غذائية: سلسلة من الكائنات الحية المرتبطة معا في ترتيب فيه يتغذى بعضهم على بعض.

شبكة غذائية: جميع سلاسل الغذاء في مجتمع أو نظام بيئي متحدة معًا.

غابة: منطقة أحيائية يتكون الغطاء النباتي الأساسي فيها من مجموعات كبيرة من الأشجار التي تنمو عادة بالقرب من بعضها البعض لدرجة تكفي لجعْل أعاليها تتلامس مما يلقي ظلالًا على الأرض.

وقود حفري: أي مستودع لمواد حفرية، مثل البترول، والغاز الطبيعي والفحم يمكن حرقها لإنتاج طاقة.

حفريات: هي آثار بقايا حيوانات ونباتات عصر ما قبل التاريخ.

الطاقة الحرارية الجوفية: الطاقة الحرارية داخل الأرض.

الأرض العشبية: منطقة أحيائية الغطاء النباتي الأساسي فيها هو العشب أو النباتات التي تشبه العشب.

صوبة زراعية: بناء عادة مصنوع من الزجاج أو البلاستيك الشفاف يوفر بيئة محمية، ومحكومة لزراعة النباتات داخل المباني.

تأثير الصوبة الزراعية: زيادة درجة حرارة الأرض بفعل الغازات الدفيئة.

الغازات الدفيئة: غازات في الغلاف الجوي، في الغالب ثاني أكسيد كربون وبخار ماء، تحتجز حرارة الشمس تمامًا مثلما يحتجز الزجاج الحرارة في الصوبة الزراعية.

ضيف: كائن حي يعيش على مضيف أو داخله؛ أي كائن طفيلي.

موطن: هو المكان المادي مثل الصحراء أو الغابة أو الأشجار المنفردة، الذي يعيش فيه نبات أو حيوان ما وهو عادة يوصف بخصائصه الفيزيائية، وهو أيضًا الموئل الطبيعي لمجتمع ما.

آكلات العشب: الحيوانات التي لا تأكل إلا النباتات؛ مستهلكو الرتبة الأولى.

سبات شتوي: قضاء الشتاء في حالة من عدم النشاط الجزئي أو الكلي تشبه النوم.



مضيف: كائن حي عليه أو داخله يعيش كائن طفيلي، ودعمه لهذا الكائن الطفيلي غالبًا يؤدي إلى الإضرار بنفسه.

صحراء حارة : صحراء تكـون درجـات الحـرارة فيهـا نهـارًا مرتفعـة معظـم أوقـات السنة.

يحرق : يحرق الشيء إلى أن يتحول إلى رماد.

الإشعاع الشمسي: كمية الطاقة الشمسية التي تصل إلى الأرض.

عازل : مادة لا تكتسب أو تفقد طاقة بسهولة.

عشب البحر: غابات موجودة تحت الماء ومكونة من طحالب طويلـة بنيـة اللـون تنمو في في المياه الساحلية الباردة.

الرشاحة: خليط من مياه الأمطار والسوائل الأخرى التي تأتي من القمامة.

الأشنة: مزيج من اثنين من الكائنـات الحيـة هـما الفطريـات والطحالـب الخـضراء بينهما علاقة معايشة.

الحياة البحرية: نباتات وحيوانات المحيطات.

الكائنات الحية الميكروسكوبية: كائنات حية صغيرة للغاية لدرجـة أنهـا لا تـرى إلا بالميكروسكوب.

منطقة منتصف الليل: منطقة المحيط التي تقع أسفل منطقة الشفق، وهـي تمتـد من حوالي 3000 قدم (1000 متر) حتى قاع المحيط، حيث لا يـستطيع البقـاء على قيد الحياة إلا 1% من الحياة البحرية.

الصهارة: الصخور المنصهرة، أو الذائبة، داخل الأرض.

يهاجر: ينتقل من مكان لآخر.

جزئ : أصغر جزء من المادة له جميع خصائصها.

جبل: الجبل منطقة أحيائية ذات أرض مرتفعة بها أنواع مختلفة من النباتـات بنـاء على ارتفاعها.

عملية تبادل المنفعة: علاقة فيها كائنان من نوعين مختلفـين يحقـق كلـيهما بعـض المنفعة.

الأحياء السابحة: هي الحيوانات مثل الأسماك والحيتان التي تتحـرك مـستقلة عـن تيارات الماء بين قاع المحيط وسطحه.

متعادل: له أس هيدروجيني يساوي 7، ومن ثم فهو ليس حمضًا ولا قاعدة.

التخـصص: الموقـع و الـدور أو الوظيفـة التـي تناسـب أحـد الأنـواع جيـدًا داخـل مجتمعه بما فيها موطنه، وما يأكل، وأنشطته، وتفاعله مـع الكائنـات الحيـة الأخرى.

العقدة: المكان الذي تنمو منه الأوراق في ساق النبات.

نصف الكرة الأرضية الـشمالي:المنطقـة مـن الكـرة الأرضـية التـي تقـع فـوق خـط الاستواء.

المنطقة الشمالية المعتدلة: المنطقة ما بين دائرتي عرض 23.5 شمالًا و 66.5 شمالًا.



الطاقة النووية: الطاقة التي تنتج من تغيرات في نواة الذرة.

الأنوية: المراكز الثقيلة للذرات.

القوارض: هي الحيوانات التي تأكل كلا من النباتات والحيوانات.

الكائنات الحية:جميع الكائنات الحية بما فيها البشر، والنباتات، والحيوانات، والبكتريا، والفطريات.

الأكسجين: غاز من غازات الغلاف الجوي يتكون من ذرتي أكسجين، وهو ضروري لعملية التنفس، ورمزه O_2

دورة الأكسجين: إعادة استخدام الغازات التي تحتوي على الأكسجين ما بين النباتات، والحيوانات.

الأوزون: أحد أشكال الأكسجين، ويتكون من ثلاث ذرات أكسجين، وهو يكون طبقة الأوزون ورمزه O_3

طبقة الأوزون: ذرات متفرقة من غاز الأوزون تتجمع في طبقة الغلاف الجوي العليا في طبقة تحمي كوكب الأرض من الأشعة فوق البنفسجية الزائدة.

الطفيل: كائن يعيش على كائن حي مضيف أو داخله ويحصل على غذائه من مضيفه على حساب هذا المضيف.

التطفل: علاقة يقوم فيها كائن حي، يطلق عليه اسم الطفيل، بتأمين غذائه عن الطريق العيش على كائن حي آخر أو داخله على حساب هذا المضيف.



المحيطات: أكبر مسطحات مائية على كوكب الأرض.

سمة التجمد الدائم: طبقة من التربة تكون مجمدة دائمًا تحت الأرض، وهي سـمة مهمة من سمات التندرا.

الأس الهيدروجيني: وحدة القياس التي تحدد ما إذا كان المحلول حمضيًا أو قاعديًا أو متعادلًا.

مقياس الأس الهيدروجيني: المقياس الذي يتراوح مـن 0 إلى 14 والمـستخدم لقيـاس الأس الهيدروجيني للمحلول.

البناء الضوئي: العملية التي فيها تستخدم النباتـات طاقـة الـضوء المحتجـزة بفعـل الكلوروفل في تحويل ثاني أكسيد الكربون إلى أكسجين.

العوالق النباتية: النباتات العالقة.

العوالق: كائنات حية تتراوح ما بين الصغيرة إلى الميكروسكوبية تعيش بـالقرب مـن سطح المحيط وتحملها التيارات. ويطلق على الحيوانات العالقة اسم العوالق الحيوانية، وعلى النباتات العالقة اسم العوالق النباتية.

الملوثات: المواد التي تدمر نقاء الهواء أو الماء، أو الأرض.

البولب: حيوان بحري دقيق يشبه الأنبـوب يتكـون منـه المرجـان الحـي، وأحـد طـرفي الأنبوب متصل بقاع البحر، أو بالصخور، أو ببعضه البعض، والطرف المقابل لها هو فوهة محاطة بمخالب لاذعة تشبه الأصابع.



التجمع السكاني: الكائنات الحية التي تنتمي إلى الفصيلة نفسها وتعيش معًا في منطقة محددة، وهو أيضًا العدد الكلي للأفراد في منطقة معينة مثل التجمع السكاني في مدينة ما.

هطول أمطار: الماء الذي يعود إلى الأرض على هيئة أمطار، أو ثلج، أو صقيع أو برد.

حيوان مفترس: الحيوان الذي يصطاد الحيوانات الأخرى أو يقتلها للحصول على الغذاء.

الرياح السائدة: الرياح التي تهب باستمرار من اتجاه واحد.

الكائنات المنتجة: الكائنات الحية (نباتات تحديدًا) التي تستطيع صنع غذائها بنفسها.

الرسم الرمزي: الصور والرسومات المستخدمة لتمثيل كلمة.

التدوير: إعادة الاستخدام مرة أخرى.

التنفس: عملية مستمرة بها تمتص النباتات والحيوانات الأكسجين وتطلق غاز ثاني أكسيد الكربون.

مدفن النفايات الصحي: منطقة للتخلص من النفايات الصلبة تحمي البيئة من الرشاحة.

أشجار منخفضة: نباتات مثل الأشجار الصغيرة والشجيرات عادة لها الكثير من السيقان على عكس الأشجار التي لها جذع واحد رئيسي.

مستوى سطح البحر: مستوى سطح المحيط.

مستهلكو الرتبة الأولى: الحيوانات التي تأكل مستهلكي الرتبة الثانية.

منطقة شبه قاحلة: منطقة جافة المناخ لكنه ليس بقدر جفاف مناخ الصحراء.

طبقة الشجيرات: الطبقة الرابعة من طبقات الغابة وتتكون من شجيرات.

خط الثلج: الارتفاع الذي فوقه يبقى الثلج موجودا على مدار السنة.

مجموعة اجتماعية: التجمعات السكانية الصغيرة التي تعيش وترتحل معًا وتعتمد على بعضها البعض بطريقة ما من أجل رفاهيتها.

تعرية التربة: تآكل التربة بفعل الرياح أو الماء.

الطاقة الشمسية: الطاقة القادمة من الشمس.

محلول: خليط يتكون عن طريق إذابة مادة في سائل مثل الماء.

نصف الكرة الأرضية الجنوبي : المنطقة من الكرة الأرضية التي تقع تحت خط الاستواء.

المنطقة الجنوبية المعتدلة: المنطقة ما بين دائرتي عرض 23.5 جنوبًا و66.5 جنوبًا.

نوع: مجموعة من كائنات حية متشابهة ومرتبطة ببعضها البعض.

المسامات: فتحات صغيرة على سطح النبات قادرة على الانفتاح والانغلاق لتمتص بخار الماء أو لتطلقه.

طبقة المظلة التحتية: الطبقة الثالثة من طبقات الغابة، وهي تتكون من أوراق وفروع الأشجار الأقصر تحت طبقة المظلة.

النباتات النضرة: النباتات التي لها أوراق أو سيقان سميكة وممتلئة لتخزين الماء.

منطقة ضوء الشمس: الـ 488 قدم (150 متر) العلوية للمحيط حيث ينفد ضوء الشمس، وفيها يعيش حوالي 90% من جميع الأحياء المائية.

الكائن الفائق: كائن يبدو ككائن حي واحد، مثل المرجان أو رجل الحرب البرتغالي، لكنه في الحقيقة هو عدد من حيوانات المستعمرة مرتبطة معًا.

مستهلكو الرتبة الثالثة: الحيوانات التي تتغذى على مستهلكي الرتبة الأولى والثانية.

المستهلك الأعلى: الكائن الحي الذي يوجد في قمة سلسلة غذائية.

النتح : فقدان ماء في الجو عن طريق مسام النباتات.

خط الأشجار: الارتفاع على الجبل والذي بعده يصبح المناخ باردًا جدا لدرجة أن الأشجار لا تنمو.

الغابات المدارية المطيرة: غابة تحصل على ماء من المطر أكثر من الذي تفقده خلال عملية التبخر، ومتوسط درجة حرارتها يتراوح بين 70 درجة فهرنهيت و85 درجة فهرنهيت (21 درجة مئوية، و29 درجة مئوية)، ومتوسط سقوط الأمطار عليها أكثر من 80 بوصة (200 سم) في العام.



المنطقة المدارية: المنطقة التي تقع ما بين دائرتي عرض 23.5 جنوبًا و23.5 شمالًا.

تندرا : منطقة أحيائية عديمة الأشجار توجد أساسًا في المناطق القطبية الشمالية ذات الشتاء القارس الطويل والصيف الوجيز، ويعيش فيها الأعشاب والحزازيات والأشنات، والشجيرات المنخفضة والقليل من النباتات المزهرة.

منطقة الشفق: منطقة محيط ظليلة تمتد من أسفل منطقة ضوء الشمس حتى حوالي 3000 قدم (1000 متر)، ولا تستطيع النباتات النمو فيها، والحيوانات في هذه المنطقة أقل عددًا وأصغر.

الأشعة فوق البنفسجية: أشعة شمس عالية الطاقة.

الغطاء النباتي: الحياة النباتية.

دورة الماء: إعادة تدوير الماء ما بين الأرض والغلاف الجوي.

طاقة المياه: الطاقة المتولدة من المياه المتحركة.

بخار الماء: الحالة الغازية للماء.

الأعشاب الضارة: أي نبات ينمو في مكان غير مرغوب نموه فيه.

رواسب رطبة: ملوثات الهواء التي تختلط بالرطوبة في الهواء قبل أن تسقط إلى الأرض.

الزهور البرية: نباتات مزهرة تنمو في الغابات أو الصحاري، أو المناطق الطبيعية الأخرى.



مصدات الرياح: زراعة الأشجار والشجيرات لحماية الحقول من تعرية التربة بفعـل الرياح.

طاقة الرياح: الطاقة المتولدة من حركة الرياح.

العوالق الحيوانية: الحيوانات العالقة.



البيئة

متى تكون الحشائش بلا عشب؟
كيف يمكن للمقاتل البقاء على قيد الحياة في الصحراء؟
لماذا يكون المناخ أكثر برودة في الجبال؟

الآن يمكنك معرفة الإجابات على هذه الأسئلة وغيرها عن البيئة ، مع الأفكار والنشاطات في علم البيئة ، ستستمتع باستكشاف كل شيء من دورك في نشر بذور النباتات ، إلى تأثير غازات الاحتباس الحراري على درجة حرارة الأرض ، واستخدام كعك الزبيب ، وقلم رصاص ، وعود الأسنان لتعلم كيف يحصل نقار الخشب على طعامه ، مع الأرز غير المطبوخ وجورب ، انظر كيف يحافظ الماعز الجبلي على قدمه على المنحدرات الصخرية في مشاريع رائعة أخرى ، ستكتشف كيف يخزن الصبار الماء ، وكيف يؤثر صيد الثعالب على نمو الأشجار ، وأكثر من ذلك بكثير ، وستجد معظم المواد التي تحتاجها حول المنزل أو المدرسة. يحتوي الكتاب أيضًا عديد من المخططات والرسوم التوضيحية المفيدة بالإضافة إلى مسرد للمصطلحات للولوج إليه كلما كان ذلك ضروريًا وقد تم اختبار كل نشاط ويمكن تنفيذه بأمان وبتكلفة زهيدة .
JANICE VANCIEAVE'S هي معلمة علوم مدرسية سابقة ، وهى مؤلفة لأكثر من عشرين كتاباً علمياً للأطفال.





سلسلة

JANICE VANCIEAVE'S

الكيمياء
الفيزياء
الأحياء
الجسم البشري
الجغرافيا
الرياضيات
الهندسة
الفلك
علوم الأرض
علم البيئة
المغناطيسيات


ISBN 978-977-722-141-2





18 شارع أحمد فخرى مدينة نصر – القاهرة . تليفاكس :23490242- 23490419 (202)
elarabgroup@yahoo.com info@arabgroup.net.eg
www.arabgroup.net.eg